

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 С.В. Шидловский
"26" "08" 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Направление подготовки
27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:
«Управление инновациями в наукоёмких технологиях»

Форма обучения

Заочная

Квалификация

Бакалавр

Томск – 2019

Программу составил(и)

Соколов Борис Васильевич,
доцент кафедры математического анализа и теории функций
механико-математический факультет,
кандидат физ.-мат. наук



ПОДПИСЬ

Рецензент (ы)

Пуяткина Елена Николаевна,
зав. каф. общей математики
механико-математический факультет,
кандидат физ.-мат. наук



ПОДПИСЬ

Руководитель ООП

Вусович Ольга Владимировна,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат химических наук



ПОДПИСЬ

Преподаватели

Соколов Борис Васильевич, доцент кафедры математического анализа и теории функций механико-математического факультета, кандидат физ.-мат. наук.

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. N 1006).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 12 от 27.06.2019 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.Б.06 Математика.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Математика входит в раздел «Блок 1. Дисциплины. Базовая часть» учебного плана ООП «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика и является обязательной для изучения.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

1 курс.

2 курс.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения школьной программы по математике.

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: Физика, Электротехника и электроника, Статистические методы в управлении качеством, Квалиметрия, а также для прохождения практик и написания ВКР.

Знания, полученные во время изучения дисциплины «Математика», необходимы при выполнении выпускных квалификационных работ по завершению дисциплин профессиональных циклов, в которых приходится применять различные методы вычислений.

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц, 612 часа.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах			
	1 курс зимняя сессия	1 курс летняя сессия	2 курс зимняя сессия	1 курс летняя сессия
Общая трудоемкость	180	144	144	144
Контактная работа:	20	20	20	20
Лекции (Л):	10	10	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10	10	10
Самостоятельная работа обучающегося	151	115	115	115
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9	9	9
Вид промежуточно аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен

6. Формат обучения

Очный. С применением элементов электронного обучения в системе Электронный университет – MOODLE

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1136> (1 курс, з.с),

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19769> (1 курс, л.с),

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19771> (2 курс, з.с),

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19772> (2 курс, л.с)

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-7, I уровень способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности</p>	<p>З (ОПК-7) – I Знать: - основные понятия и утверждения аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры; - основные понятия теории пределов и свойства непрерывных функций; - основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;</p> <p>У (ОПК-7) – I Уметь: - решать системы линейных алгебраических уравнений; - решать задачи с применением дифференциального исчисления; - решать задачи с применением интегрального исчисления; - решать экстремальные задачи для функций одной и нескольких переменных</p> <p>В (ОПК-7) – I Владеть: - основными методами решения задач линейной алгебры; - основными методами аналитического решения геометрических задач; - основными методами дифференцирования; - основными методами поиска экстремума функций одной и нескольких переменных -основными аналитическими методами решения дифференциальных уравнений</p>

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		СРС (час.)	Иное (час)
			Лекции	Практические занятия		
1.	Элементы линейной алгебры	34,2	2	2	30,2	
2.	Элементы векторной алгебры	34,2	2	2	30,2	
3.	Элементы аналитической геометрии	34,2	2	2	30,2	
4.	Введение в анализ	34,2	2	2	30,2	
5.	Предел функции. Непрерывность	34,2	2	2	30,2	
6.	Подготовка к экзамену	9				9
	Итого 1 курс, зимняя сессия:	180	10	10	151	9
7.	Предел функции. Непрерывность	67,5	5	5	57,5	
8.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	67,5	5	5	57,5	
9.	Подготовка к экзамену	9				9
	Итого 1 курс, летняя сессия:	144	10	10	115	9
10.	Первообразная. Неопределенный интеграл	33,75	2,5	2,5	30	
11.	Определенный интеграл	33,75	2,5	2,5	28	
12.	Геометрические и физические приложения определенного интеграла	33,75	2,5	2,5	28	
13.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	33,75	2,5	2,5	29	
14.	Подготовка к экзамену	9				9
	Итого 2 курс, зимняя сессия :	144	10	10	115	9
15.	Двойные, криволинейные интегралы. Элементы теории поля	67,5	5	5	57,5	
16.	Дифференциальные уравнения	67,5	5	5	57,5	
17.	Подготовка к экзамену	9				9
	Итого 2 курс, летняя сессия :	144	10	10	115	9

8.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица и ее свойства. Системы линейных уравнений, их матричная запись. Матричный метод решения систем. Формулы Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений. Понятие и свойства ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли (без док-ва). Нахождение ранга матрицы методом Гаусса. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Однородные системы.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

Векторы. Линейные действия над ними. Проекция вектора. Определение базиса. Разложение вектора по базисным векторам. Скалярное и векторное произведение векторов, их свойства и применение. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Раздел 3. Элементы аналитической геометрии

Понятие об уравнении линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Понятие об уравнении поверхности и линии в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка, их канонические уравнения. Поверхности второго порядка, их канонические уравнения. Метод сечений.

Раздел 4. Введение в анализ

Множества. Действительные числа. Область определения и способы задания функций. Виды функций. Определение последовательности и ее предела. Виды последовательностей. Примеры.

Раздел 5. Предел функции. Непрерывность

Определения и геометрический смысл предела функции в конечной точке и в бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие. Свойства б.м. Сравнение б.м. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Задачи, приводящие к определению производной. Ее геометрический и физический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Производная обратной функции. Основные теоремы о производных. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, его свойства и применение. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталья. Необходимые и достаточные условия монотонности функции и экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.

Общая схема исследования функции. Построение графиков. Формула Тейлора и ее применение.

Раздел 7. Первообразная. Неопределенный интеграл

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.

Раздел 8. Определенный интеграл

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Аналитическое определение, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.

Раздел 9. Геометрические и физические приложения определённого интеграла

Вычисление площади фигуры и длины дуги. Вычисление объема тела вращения. Вычисление площади поверхности. Физические приложения определённого интеграла.

Раздел 10 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

Производная сложной функции. Дифференцирование неявно заданных функций. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремум

функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Раздел 11. Двойные интегралы. Криволинейные интегралы. Элементы теории поля.

Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в двойном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.

Раздел 12. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Геометрия дифференциальных уравнений первого порядка. Поле направлений. Метод изоклин.

Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейная независимость функции. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.

8.3. Темы практических занятий

- Элементы линейной алгебры
- Элементы векторной алгебры
- Элементы аналитической геометрии
- Введение в анализ
- Предел функции. Непрерывность
- Дифференциальное исчисление функций одной переменной
- Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.

- Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.

- Вычисление площади фигуры и длины дуги. Вычисление объема тела вращения.
- Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

- Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

- Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат.
- Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.

- Уравнения с разделяющимися переменными и линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

- Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами.

- Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций
- конспекты лекций, написанные обучающимся
- учебную (основную и дополнительную) литературу
- методические указания по освоению дисциплины
- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;

– критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции, практические занятия. К аудиторной контактной работе также относится контактная работа во время аттестации (Кратт), в которую входит консультация перед экзаменом, сдача экзамена.

Внеаудиторная контактная работа - контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают закрепление основных теоретических вопросов данной дисциплины и формирование умений и навыков, необходимых для анализа и интерпретации различного рода информации. Задания подобраны так, чтобы охватить как можно больше вопросов, что способствует более глубокому усвоению пройденного материала. Особое внимание уделяется практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.

Решение практических задач сводится к следующей последовательности выполнения действий: полное и четкое выяснение условия; уточнение знаний и практического опыта, на основе которых может быть решена задача; составление плана решения.

Примерная схема решения задачи:

- что дано;
- что известно и в какой степени известное может помочь решению поставленной задачи;
- гипотезы решения;
- методы решения;

- способы предупреждения ошибок;

Самостоятельная работа

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно совершенствовать приобретенные знания и умения.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовку к выполнению тестовых заданий;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть основные определения и факты;

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетраде все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации проводятся по расписанию. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (экзамена) в форме устного ответа на вопросы и решения практического задания.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Текущий контроль в 1-ом, 2-ом, 3-ем, 4-ом семестрах включает в себя: *тестовые задания, посещаемость, индивидуальные домашние задания, контрольная работа.*

Методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля

представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к экзамену вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1, 2, 3, 4 семестрах. В приложении к диплому указывается оценка, полученная в результате последней промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Приложении 1 к Фонду оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

11.1 Основная и дополнительная учебная литература

Основная литература:

1. Математика: учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой; Казан. гос. технол. ун-т. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 495 с.

2. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике: учебное пособие / А. Д. Мышкис. – Изд. 6-е, испр. – СПб. [и др.]: Лань, 2016. – 688 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=281 (2009)

3. Натансон И. П. Краткий курс высшей математики: [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Технические науки" (550000)] / И. П. Натансон. – Изд. 10-е, стер. – СПб. [и др.]: Лань, 2016. – 727 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=283 (2009)

Дополнительная литература:

1. Математика в примерах и задачах: учебное пособие / Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 371 с.

2. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век [и др.], 2003. – Ч. 1-2.

3. Богомолова Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики: учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко. – СПб. [и др.]: Лань, 2015. – 462 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61356

4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2005. - 608 с.: ил.

5. Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие / Л. А. Кузнецов. - 13-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2015. – 240 с. – Режим доступа ЭБС Лань: <http://e.lanbook.com/book/4549>

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

1. Exponenta.ru [Электронный ресурс]: образовательный математический сайт / Компания Softline. – Электрон. дан. – М., 1993-2016. – URL: <http://exponenta.ru/>
2. Научная библиотека Томского государственного университета [Электронный ресурс] / НИ ТГУ, Научная библиотека ТГУ. – Электрон. дан. – Томск, 1997-. – URL: <http://www.lib.tsu.ru/ru>
3. Allmath.ru [Электронный ресурс]: Вся математика в одном месте! – Электрон. дан. – [б. м.], 2004-2012. – URL: <http://www.allmath.ru/>

Базы данных и информационно-справочные системы

- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.
- ЭБС ZNANIUM.com <https://znanium.com/>.

11.3 Описание материально-технической базы

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и технические средства обучения

Для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя или ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, мультимедиа-проектор или широкоформатный экран (телевизор) (для отображения презентаций).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

Перечень лицензионного программного обеспечения

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

12. Язык преподавания – русский.