

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ФТИ
 _____ О.Ю. Долматов
 « ___ » _____ 2013 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УНИФИЦИРОВАННОГО МОДУЛЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1.3			
Предметная область		Математика	
Номер кластера		Кластер 3	
Приказ ректора о разработке учебных планов приема соответствующего года		Приказ ректора от 19.10.2012 г. № 10917	
Квалификация		Бакалавр	
Базовый учебный план приема		2013	
Курс	1	Семестр	1
Количество кредитов		6	
Код дисциплины		Б2.Б1.2	

Виды учебной деятельности		Математика	
Лекции, ч		48	
Практические занятия, ч		48	
Аудиторные занятия, ч		96	
Самостоятельная работа, ч		120	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет		
Обеспечивающая кафедра	ВМ		

Заведующий обеспечивающей кафедрой		К.П.Арефьев
Преподаватель		О.Н.Имас

Протокол согласования с руководителями ООП № 6 от « 5 » июня _____ 2013 г.

2013 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1.3

Целями освоения модуля в области обучения, воспитания и развития, соответствующие целям ООП, являются:

- подготовка в области основ математических и естественнонаучных знаний, получение высшего профессионально-профилированного (на уровне бакалавра), углубленного профессионального (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями,
- формирование знаний о математике, как особом способе познания мира и образе мышления, общности её понятий и представлений,
- приобретение опыта построения математических моделей и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов,
- формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, самостоятельности, ответственности, скептичности, коммуникативности, повышение общей культуры, готовности к деятельности в профессиональной среде

Поставленные цели соответствуют целям (Ц3 и Ц5) ООП.

2. МЕСТО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ООП

Модуль «**Математический анализ 1.3**» является одним из двух модулей дисциплины «**Математика 1.3**» – третьего унифицированного блока базовых математических дисциплин, изучается в первом семестре, так как является основой для освоения остальных дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а также для дисциплин профессионального цикла ООП.

Модуль «**Математический анализ 1.3**» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла (Б2) основных образовательных бакалаврских программ.

Для её успешного усвоения необходимы математические **знания и умения** на уровне среднего образования, а именно: свободно оперировать с простыми дробями, целыми и дробными степенями, с формулами сокращенного умножения; строить основные элементарные функции, находить область определения; знать прогрессии, оперировать с логарифмами, с обратными функциями. **Владеть** навыками работы с вещественными числами, алгебраическими, тригонометрическими, логарифмическими и показательными функциями.

Пререквизитов данная дисциплина не имеет, поскольку является первой обязательной дисциплиной образовательной программы.

Параллельно с данным модулем (дисциплиной) могут изучаться дисциплины гуманитарного, социального и экономического цикла, дисциплины естественнонаучного цикла: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Физика 1», «Химия», вводные дисциплины профессионального цикла и цикл «Физическая культура».

Модуль «**Математический анализ 1.3**» обеспечивает студента минимумом фундаментальных математических знаний, навыками в области дифференциального исчисления и владением его аппарата, на базе которых будущий бакалавр в области техники и технологий сможет успешно продолжить изучение математических дисциплин, теоретические основы электротехники, математические основы теории систем и др., а также выполнять расчетную часть курсовых и дипломных проектов.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1.3

Опираясь на требования различных ООП, близких по содержанию компетенций и объединенных в единый кластер 3 в части изучения дисциплины «математика», а также ориентируясь на компетентностный подход к формированию знаний умений и навыков будущего специалиста, были сформулированы унифицированные общекультурные и профессиональные компетенции, результаты изучаемого модуля. В результате освоения модуля **Математический анализ 1.3** студент должен будет:

Знать

- место модуля среди других изучаемых дисциплин и его значение при изучении последующих курсов (З-1.1);
- последовательности, введение в анализ (З-1.2);
- дифференциальное исчисление функции одной переменной (З-1.3);
- дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (З-1.4).

Уметь

- решать типовые задачи по разделу теории пределов последовательностей и функций; (У-1.1)
- Применять теоретические и практические методы дифференциального исчисления в процессе исследования и решения типовых задач; (У-1.2)
- применять методы дифференциального исчисления при решении профессиональных задач повышенной сложности; (У-1.3)
- работать с учебной и справочной литературой; (У-1.4)

Владеть

- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов (В-1.1);
- методами вычисления пределов последовательностей и функций, исследования непрерывности функций (В-1.2);
- аппаратом дифференциального исчисления функции одной переменной при решении типовых задач (В-1.3);
- использования аппарата дифференциального исчисления функции нескольких переменных, содержательной интерпретации полученных результатов (В-1.4).

В процессе освоения модуля дисциплины у студента развиваются следующие компетенции:

1. *Универсальные (общекультурные)*

- Владение культурой мышления, обладает способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; способен самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, стремиться к саморазвитию (ОК-1 унифицированные).

2. *Профессиональные* –

- Обладает способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математики в профессиональной деятельности (ПК-1 унифицированные);

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение

унифицированные из ФГОСов)						ОПЫТОМ
Р1 (ОК-1) Владеет культурой мышления, обладает способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; способен самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, стремиться к саморазвитию (ПК 1) Обладает способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математики в профессиональной деятельности	31.1	место модуля среди других изучаемых дисциплин и его значение при изучении последующих курсов	У1.1	решать типовые задачи по разделу теории пределов последовательностей и функций	В1.1	математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов
	31.2	последовательности, введение в анализ	У1.2	Применять теоретические и практические методы дифференциального исчисления в процессе исследования и решения типовых задач	В1.2	методами вычисления пределов последовательностей и функций, исследования непрерывности функций
	31.3	дифференциальное исчисление функции одной переменной	У1.3	применять методы дифференциального исчисления при решении профессиональных задач повышенной сложности	В1.3	аппаратом дифференциального исчисления функции одной переменной при решении типовых задач
	31.4	дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	У1.4	работать с учебной и справочной литературой	В1.4	использования аппарата дифференциального исчисления функции нескольких переменных, содержательной интерпретации полученных результатов

Планируемые результаты освоения дисциплины представлены в таблице 2.

Таблица 2

Планируемы результаты освоения дисциплины

№ п.п.	Результаты
РД1	Знать основы и методы дифференциального исчисления
РД2	Знать основы теории последовательностей и пределов
РД3	Уметь дифференцировать, проводить полное исследование функций
РД4	Уметь применять аппарат дифференциального исчисления при решении практических инженерных задач
РД5	Владеть математической символикой.
РД6	Владеть методами вычисления пределов последовательностей и функций, исследования непрерывности функций, операциями с бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
РД7	Владеть аппаратом дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных, содержательной интерпретации полученных результатов
...	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ МАТЕМАТИКА М 1.3

4.1. Наименование разделов модуля:

4.1.1. Введение в анализ .

Понятие множества. Вещественные числа и их основные свойства. Логическая символика. Понятие функции: определение, четность, периодичность, монотонность,

способы задания. Обратная функция. Числовые последовательности: определение, свойства. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей. Теорема о монотонной ограниченной последовательности. Число e . Предел функции. Одно-сторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции: определение, свойства и их взаимная связь. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнения бесконечно малых величин. Свойства, таблица эквивалентных бесконечно малых величин и ее применение для вычисления пределов. Непрерывность функции: определение, геометрическая интерпретация. Непрерывность в точке и на интервале. Теоремы о свойствах непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

4.1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Определение и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Односторонние производные. Понятие дифференцируемости функции. Связь дифференцируемых функций с функциями непрерывными. Определение и геометрический смысл дифференциала. Правила дифференцирования и таблица производных. Теоремы о производной обратной и сложной функций. Дифференцирование показательной-степенной, неявно и параметрически заданной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталья, применение к раскрытию неопределенностей вида $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ и его использование при раскрытии неопределенностей других видов. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа. Формула Маклорена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена. Монотонность функции. Точки экстремума. Теоремы о необходимых и достаточных условиях существования экстремума. Схема исследования функций с помощью производных на экстремум. Асимптоты: определение, виды (наклонная, вертикальная). Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Теорема о достаточных условиях существования точки перегиба. Полная схема исследования функции и построения ее графика.

4.1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функций нескольких переменных. Производная сложной функции и функции заданной неявно. Полный дифференциал ФНП, инвариантность формы первого дифференциала Частные и полное приращение функции (геометрическая иллюстрация). Частные производные и дифференциалы высших порядков. Скалярное поле, линии и поверхности уровня. Градиент и производная по направлению. Свойства градиента. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции нескольких переменных (необходимые и достаточные условия). Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум функции нескольких переменных.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Общий объем самостоятельной работы студентов по данному модулю включает две составляющие: текущую СРС и творческую проектно-ориентированную СР (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, к экзамену

Творческая проектно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и представляет собой:

- выполнение расчетно-графических работ;
- участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;

6.2 Содержание самостоятельной работы студентов по модулю

Темы индивидуальных заданий:

1. Предел. Непрерывность.
2. Производные. Приложения производной.
3. Функции многих переменных

Темы работ выносимые на самостоятельную проработку:

1. Свойства бесконечно больших последовательностей.
2. Алгоритмом доказательства любой теоремы. Применять его при доказательствах свойств изучаемых объектов и теорем.
3. Доказательство некоторых свойств пределов функций, свойств производных функций
4. Вывод разложений Маклорена для элементарных функций.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Контроль СРС студентов проводится путем проверки работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий согласно разделу 6.2. и рейтинговому плану освоения модуля дисциплины. Одним из основных видов контроля СРС является защита индивидуальных домашних заданий. Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование литературы и Internet-ресурсов согласно перечню раздела 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7. СРЕДСТВА (ФОС) ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

7.1. Текущий контроль. Средствами оценки текущей успеваемости студентов по ходу освоения модуля дисциплины являются:

Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства

- Сформулируйте понятие предела числовой последовательности
- Сформулируйте понятие предела функции одной переменной
- Что такое односторонние пределы функции в точке?
- Сформулируйте понятия бесконечно малой и бесконечно большой при $x \rightarrow a$ функции.
- Первый и второй замечательные пределы
- Как сравниваются бесконечно малые величины? Что такое относительный порядок малости?
- Какие бесконечно малые называются эквивалентными? Приведите примеры эквивалентных бесконечно малых.
- Какими свойствами обладают функции, непрерывные на замкнутом промежутке?
- Что понимают под точкой разрыва функции? Какие разрывы различают?
- Как связаны понятия непрерывности и дифференцируемости функции в точке?
- Запишите правила дифференцирования обратной и сложной функций.
- Запишите правила дифференцирования неявно заданной функции и функции, заданной параметрически.
- Что такое дифференциал функции? Каков его геометрический смысл?
- Какими свойствами обладают дифференцируемые функции?
- Как находятся дифференциалы и производные высших порядков?
- Формула Тейлора
- Что такое точка экстремума функции? Какие точки экстремума бывают?
- Необходимое условие существования экстремума для дифференцируемой функции
- Достаточные условия существования экстремума
- Схема исследования на экстремум функции одного переменного
- Схема нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на замкнутом промежутке.
- Дайте определение выпуклости и вогнутости кривой на промежутке.
- Какие точки называются точками перегиба?
- Что называется асимптотой графика функции? Какие асимптоты различают?
- В чем состоит правило Лопиталя? Для раскрытия каких неопределённостей оно применяется?
- Дайте определение предела функции нескольких переменных.
- Сформулируйте определение частных производных для функции нескольких переменных.
- Что называется дифференциалом функции нескольких переменных
- В чем состоят достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных?

- Как находятся частные производные высших порядков? Сформулируйте условия равенства смешанных производных.
- Как ищутся касательная плоскость и нормаль к поверхности?
- Сформулируйте определение экстремума для функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия его существования?
- Сформулируйте достаточные условия существования экстремума для функции двух переменных
- Приведите схему нахождения наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области.

7.2 Индивидуальные задания

Цель работ: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач.

Работа студента оценивается по рейтинговой системе.

Пример задания: по теме «Введение в анализ»

1. Исходя из определения предела, доказать:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x - 4} = 7$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3}{2^x - 1} = \infty$$

2. Доказать, что функция $\sin \frac{\pi}{x-2}$ не имеет предела при $x \rightarrow 2$.

3. Исходя из определения непрерывности убедиться, что функция $f(x) = x^2 + 3x - 2$ непрерывна в любой точке.

4. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2e^{\frac{x}{2}} - 2 - x}{x^2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sin(x - \frac{\pi}{6})}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos x}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow -1-0} \left(2 - 3^{\frac{1}{x+1}} \right)$$

$$\text{г) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 + a} - \sqrt{4 + n^2}}{n} \quad a > 0$$

$$\text{д) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!}$$

$$\text{е) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{4 - x^2}{x^2 + 7x + 10}$$

$$\text{ж) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{\sin 2x} - 2^{\sin x}}{x}$$

$$\text{з) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+3}{4x-5} \right)^{\frac{x+1}{3}}$$

$$\text{и) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg}^2 \sqrt{x})^{\frac{5}{x}}$$

$$\text{к) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a^x - a}{x - 1}$$

5. Сравнить бесконечно малые при $x \rightarrow \pi$ функции $\alpha(x) = 1 + \cos 3x$ и $\beta(x) = \sin^2 7x$.

6. Исследовать на непрерывность, выяснить характер точек разрыва и изобразить графически следующие функции:

$$\text{а) } y = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 4}, & x < -2 \\ |x - 3|, & x \geq -2 \end{cases}$$

$$\text{б) } y = \frac{1}{2^x - 1}$$

7. Определить порядок малости относительно x функции $y = e^{2x} - \cos x$ при $x \rightarrow 0$.

7.3 Текущий контроль

В течение первого семестра проводится 3 текущих контрольных работы, **цель** которых выявить подготовку студентов и проверить умение решать конкретные задачи.

Пример задания: контрольной работа по теме «Дифференцирование»

1. Проверить дифференцируемость функции $y = \begin{cases} \sin \frac{1}{x}, x \neq 0 \\ 0, x = 0 \end{cases}$ в точке $x_0=0$

2. Найти производные:

а) $y = 2\sqrt[3]{x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^2+x+1}}$;

б) $z = \cos 2x - 2\sin^4 3x$;

в) $\operatorname{tg} s = t+t^2 + 3s$;

г) $y = \sqrt[3]{x}$;

3. Построить касательную и нормаль к графику функции $\begin{cases} x = a \cos t, \\ y = b \sin^2 t. \end{cases}$ в точке

$$x = \frac{1}{2a}$$

4. Пользуясь правилом Лопиталья, найти пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{x^n - 1}$.

б) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sin x)^{\operatorname{tg} x}$;

5. Исследовать функцию $y = xe^x$ на интервалы монотонности, построить эскиз графика

В середине семестра проводится коллоквиум, **цель** которого создать условия для тщательной проработки теоретического материала студентами, эмитировать условия итогового контроля, выявить уровень усвоенных теоретических знаний студентов.

Способ оценки знаний и умений: каждое задание оценивается по рейтинговой системе в баллах.

7.4. Зачет (дифференцированный)

Цель контроля: проверка знаний и умений по данному курсу.

Зачет проводится по результатам письменной итоговой работы и собеседованию по всему материалу изучаемого курса.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Таблица 3

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и проверка домашних заданий	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6,
Выполнение и проверка индивидуальных заданий	РД1, РД2, РД3, РД4
Коллоквиум	РД2, РД5, РД6
выполнение контрольных работ	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6
экзамен	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7

8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

На отдельном листе приводится рейтинг-план текущей оценки успеваемости студентов в семестре и рейтинг промежуточной аттестации студентов по итогам освоения модуля (дисциплины). В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена или зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Основная литература

1. Шипачев В.С. Основы высшей математики. М.: Высш. школа, 1983.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Интеграл-Пресс, 2001-. Т. 1, Т. 2. — 2001. — 416 с.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб. : Профессия, 2001. — 432 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления (в 3-х томах) - М. Наука, 2000, 2007 гг.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. - М.: Айрис-Пресс, - 2006.
3. Ляшко И.И. Справочное пособие по высшей математике. в 4 т. М. : УРСС, 1995.

9.3. Internet-ресурсы:

1. <http://portal.tpu.ru> - персональный сайт преподавателя дисциплины
2. <http://benran.ru> –библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук
3. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал
4. <http://www.allmath.ru> Математический интернет-портал «Вся математика»,
5. <http://lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение модуля производится на базе учебных аудиторий учебных корпусов ТПУ. Аудитории оснащены современным мультимедийным оборудованием, позво-

ляющим проводить лекционные и практические занятия в интенсивной форме (табл. 3).

Таблица 3

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс	к. 19, 536 ауд., 11
2	Компьютерный класс	к. 19, 537 ауд., 9

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлениям унифицированного математического блока 3 и всем соответствующим профилям подготовки.

Программа одобрена на заседании кафедры ВМ ФТИ ТПУ
(протокол № от « » 2013 г.).

Авторы доцент кафедры ВМ ФТИ ТПУ Имас О.Н.

Рецензент доцент кафедры ВМ ФТИ ТПУ Пахомова Е.Г.