

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП
Чайковский Д.В.
«25»  2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1.3

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мехатроника и робототехника		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	48	
	Практические занятия	48	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		120	
ИТОГО, ч		216	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМИ ШБИП
Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Трифонов А.Ю.
			Мамонова Т.Е.
			Имас О.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	Р1	ОПК(У)-2.32	Знает базовые понятия и методы теории пределов, дифференциального исчисления
			ОПК(У)-2.У2	Умеет применять аппарат дифференциального исчисления, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
			ОПК(У)-2.В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Способен использовать и применять основные законы и аппарат теории пределов, исследовать поведение функций при построении и в профессиональной деятельности	ОПК(У)-2
РД-2	Способен использовать аппарат дифференциального исчисления функции одной переменной при решении профессиональных задач	ОПК(У)-2
РД-3	Способен использовать аппарат дифференциального исчисления функции нескольких переменных при решении типовых задач	ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение в анализ	РД1	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	РД2	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	РД3	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в анализ

Множество. Вещественные числа. Последовательность. Функция. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие, монотонные и ограниченные последовательности. Число e . Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнения бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва и их классификация.

Темы лекций:

1. Множество. Вещественные числа
2. Последовательность
3. Предел последовательности
4. Функция. Предел функции
5. Односторонние пределы
6. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва
7. Первый и второй замечательные пределы. Сравнения бесконечно малых величин.
8. Эквивалентные бесконечно малые. Порядок бесконечно малой и бесконечно большой.

Темы практических занятий:

1. Предел последовательности. Техника вычисления
2. Определение предела последовательности, свойства.
3. Предел функции. Техника вычисления пределов
4. Определение предела функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
5. Исследование функции на непрерывность
6. Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые.
7. Сравнения бесконечно малых. Определение порядка бесконечно малой.
8. Контрольная работа по теме «Введение в анализ»

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная. Касательная и нормаль. Односторонние производные. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Правила дифференцирования. Производная обратной, сложной показательной-степенной, неявно и параметрически заданной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Формула Тейлора и Маклорена. Монотонность. Экстремумы. Асимптоты. Выпуклость, вогнутость функции. Перегибы. Исследование функции и построение ее графика

Темы лекций:

1. Понятие производной. Геометрический и физический смысл
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Правила дифференцирования
3. Производная обратной, сложной показательной-степенной, неявно и параметрически заданной функции.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления
5. Правило Лопиталя
6. Формула Тейлора и Маклорена.
7. Монотонность. Экстремумы. Асимптоты.
8. Выпуклость, вогнутость функции. Перегибы. Полное исследование функции

Темы практических занятий:

1. Техника дифференцирования сложной функции
2. Производная обратной, показательной-степенной, неявно и параметрически заданной функции.
3. Односторонняя производная. Дифференцируемость функции.
4. Правило Лопиталя
5. Формула Тейлора и Маклорена.
6. Исследование функции на монотонность. Экстремумы. Асимптоты.
7. Полное исследование функции и построение ее графика
8. Контрольная работа по теме «Дифференцирование функции одной переменной»

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)

Область определения. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Частные и полное приращение. Производные и дифференциалы высших порядков. Скалярное поле, линии

уровня. Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора. Экстремум. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.

Темы лекций:

1. Понятие функции нескольких переменных. Область определения
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных
3. Частные производные. Полный дифференциал. Геометрический смысл
4. Частные и полное приращение. Дифференцируемость ФНП
5. Скалярное поле, линии уровня. Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
7. Экстремум ФНП. Квадратичные формы, критерий Сильвестра.
8. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.

Темы практических занятий:

1. Область определения. Скалярное поле, линии уровня.
2. Предел ФНП
3. Частные производные – техника вычисления.
4. Дифференцируемость ФНП
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент, производная по направлению.
6. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора
7. Исследование функции на экстремум
8. Контрольная работа по теме «Дифференцирование функции нескольких переменных»

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Натансон, И. П.. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Натансон И. П.. — 10-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 736 с. URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=283 (дата обращения: 30.05.2017)
2. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач : учеб. пособие [Текст]. — Москва: Лань, 2017. — 604 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126705?category=910> (дата обращения: 30.05.2017)
3. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник: в 3 т. / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд. стер.. — Москва: Лань, 2009. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/113948/#1> (дата обращения: 30.05.2017)

Дополнительная литература

1. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. — 12-е изд.. — Москва: Айрис-Пресс, 2014. — URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C300414> (дата обращения: 30.05.2017)
2. Ляшко И.И. Справочное пособие по высшей математике в 5 т.: Т. 1 : Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл. — Москва : 2011-2015. — URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C315408>

(дата обращения: 30.06.2017)

3. Бер Людмила Михайловна. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / Л. М. Бер; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 80 с. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m157.pdf>. (дата обращения: 30.0.2017)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. LMS MOODLE «Математический анализ 1.3». Авторы: Имас О.Н., Бер Л.М., Подскребко Э.Н. <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1212>
2. Корпоративный портал ТПУ, персональный Internet-сайт Е.Г.Пахомовой, <http://portal.tpu.ru/SHARED/p/PEG>.
3. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ <http://lib.mexmat.ru>
4. общероссийский математический портал – <http://mathnet.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 209	Доска аудиторная настенная - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 234	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест; Компьютер - 90 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 3 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1 515	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОМИ ШБИП		Имас О.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры систем управления и мехатроники (протокол № 5 от 17.05.2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филиппас А. А./
подпись