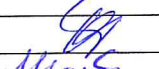
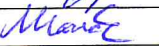


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП
Чайковский Д.В.
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 1.6		
Направление подготовки/специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»	
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»	
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	1	1 семестр
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	56
	Практические занятия	56
	Лабораторные занятия	
	ВСЕГО	112
Самостоятельная работа, ч		104
ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМИ ШБИП
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.Ю. Трифонов
			О.В. Брусник
			Е.А. Мосман

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	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.В3	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач
			ОПК(У)-2.У6	Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
			ОПК(У)-2.38	Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления

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		Компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать базовые понятия и методы линейной алгебры	ОПК(У)-2
РД2	Уметь применять методы линейной для решения практических задач	ОПК(У)-2
РД3	Владеть различными методами решения систем алгебраических уравнений	ОПК(У)-2
РД4	Знать базовые понятия и методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	ОПК(У)-2
РД5	Владеть аппаратом векторной алгебры	ОПК(У)-2
РД6	Владеть опытом построения и анализа линий, кривых и поверхностей	ОПК(У)-2
РД7	Знать основы и методы дифференциального исчисления	ОПК(У)-2
РД8	Владеть методами вычисления пределов последовательностей и функций, исследования непрерывности функций, операциями с бесконечно малыми и бесконечно большими величинами	ОПК(У)-2
РД9	Уметь дифференцировать, проводить полное исследование функций	ОПК(У)-2

РД10	Владеть аппаратом дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных, содержательной интерпретации полученных результатов	ОПК(У)-2
------	---	----------

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Линейная алгебра	РД1	Лекции	10
	РД2	Практические занятия	10
	РД3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Аналитическая геометрия	РД4	Лекции	18
	РД5	Практические занятия	16
	РД6	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Введение в математический анализ	РД8	Лекции	8
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	РД7	Лекции	10
	РД9	Практические занятия	10
	РД10	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	22
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	РД9	Лекции	10
	РД10	Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Линейная алгебра

Матрицы и действия над ними. Определители 2, 3, n-го порядков и их свойства. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы. Теорема о базисном миноре. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия и определения. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера–Капелли. Методы нахождения решения системы линейных алгебраических уравнений (метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод). Однородные системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия и определения. Фундаментальная система решений. Линейный оператор, матрица оператора. Задача на собственные значения. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Темы лекций:

1. Матрицы и действия над ними. Определители 2,3 и n-го порядков и их свойства.
2. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений:

основные понятия.

3. Основные методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
4. Системы однородных линейных уравнений. Линейное пространство. Линейный оператор. Задача на собственные значения.
5. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Темы практических занятий:

1. Определители порядка 2,3. Метод Крамера.
2. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
3. Ранг матрицы. Метод Гаусса.
4. Системы однородных линейных уравнений.
5. Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов, их основные свойства, геометрический и физический смысл. Общие понятия о линии, поверхности. Уравнения линий и поверхностей. Полярная система координат на плоскости. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Уравнение плоскости и уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Геометрические определения кривых второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Вывод канонических уравнений этих кривых, построение кривых второго порядка по их каноническому уравнению. Преобразование декартовых координат на плоскости. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка (эллипсоид, параболоиды, гиперболоиды, цилиндры, конус), их канонические уравнения. Метод сечений в исследовании формы поверхностей. Приведение общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

Темы лекций:

1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость. Базис.
2. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов.
3. Смешанное произведение трех векторов. Приложения векторной алгебры к решению задач.
4. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых. Угол между двумя прямыми.
5. Кривые второго порядка.
6. Преобразование координат на плоскости. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.
7. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.
8. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
9. Поверхности второго порядка.

Темы практических занятий:

1. Линейные операции над векторами. Базис. Скалярное произведение.
2. Векторное и смешанное произведения векторов.
3. Прямая на плоскости.
4. Кривые второго порядка.
5. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
6. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
7. Поверхности 2-го порядка.

Раздел 3. Введение в математический анализ

Понятие множества. Вещественные числа и их основные свойства. Логическая символика. Понятие функции. Основные свойства функции: ограниченность, четность/нечетность, 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. Односторонние 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 в точке и на промежутке. Теоремы о свойствах непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

Темы лекций:

1. Основные понятия математического анализа. Числовая последовательность и её предел. Предел функции. Теоремы о пределах.
2. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.
3. Сравнение асимптотического поведения функций. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.
4. Исследование функций на непрерывность. Классификация точек разрыва.

Темы практических занятий:

1. Вычисление пределов функций.
2. Замечательные пределы.
3. Сравнение бесконечно малых величин и бесконечно больших функций.
4. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
5. Контрольная работа по теме «Предел и непрерывность функции».

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Определение и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Односторонние производные. Понятие дифференцируемости функции. Связь дифференцируемых функций с непрерывными функциями. 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 Лопиталя, 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 графика функции. Точки перегиба графика функции. Теорема о достаточных условиях существования точки перегиба графика функции. Полная схема исследования функции и построения ее графика.

Темы лекций:

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования

- Дифференциал.
2. Производная обратной функции. Производная неявно заданной и параметрической функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления.
 3. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.
 4. Монотонность функции. Точки экстремума. Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба графика функции.
 5. Асимптоты. Схема полного исследования функции

Темы практических занятий:

1. Правила и техника дифференцирования. Уравнения касательной и нормали к кривой.
2. Исследование функций на экстремум, монотонность. Выпуклость/вогнутость графика функции.
3. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.
4. Приложение производных к исследованию функций.
5. Контрольная работа по теме «Производная и её приложения».

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные и полное приращение функции (геометрическая иллюстрация). Частные производные функций нескольких переменных. Производная сложной функции и функции, заданной неявно. Полный дифференциал, инвариантность формы первого дифференциала. 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 значения функции в замкнутой области. Условный экстремум функции нескольких переменных.

Темы лекций:

1. Арифметическое векторное пространство R_n . Понятие ФНП. Предел и непрерывность функции двух переменных.
2. Частные производные и полный дифференциал функций нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Дифференцирование сложных функций. Теорема существования неявной функции. Формула Тейлора Производная по направлению. Градиент и его свойства
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных
5. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение в замкнутой области

Темы практических занятий:

1. Частные производные первого и высших порядков для функции нескольких переменных.
2. Производная по направлению, градиент, касательная плоскость и нормаль к поверхности.
3. Дифференцирование сложных функций, функций, заданных неявно. Дифференциалы высших порядков.
4. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение в замкнутой области.
5. Контрольная работа по теме «Функции нескольких переменных»

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 312 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2109> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие / И. В. Проскуряков. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/529> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с.: ил. — Текст: непосредственный.
4. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 4-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2015. — 444 с. — ISBN 978-5-9221-1585-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71994> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — Екатеринбург: АТП, 2011. — 432 с.: ил.. — ISBN 5-93913-011-1.— Текст: непосредственный

Дополнительная литература

1. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 1. Линейная алгебра. — 3-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m130.pdf> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 2. Аналитическая геометрия. — 3-е изд., испр / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2014.— URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m131.pdf> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.8
3. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление, [Кн.] 1 : Дифференциальное исчисление функций одной переменной . — 2-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим

- доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
4. Терехина, Л. И. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 1 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m263.pdf> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
 5. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан , 2016. — 240 с.: ил.- Текст: непосредственный.
 6. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 2. Предел. Непрерывность. Производная функции. Приложения производной. Функции нескольких переменных / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан , 2012. — 192 с.: ил.- Текст: непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Математика 1.6», автор: Молдованова Е.А. Режим доступа <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=837> Материалы представлены 5 модулями. Каждый модуль содержит теоретические и практические материалы для подготовки к занятиям, варианты индивидуальных домашних заданий, тесты.
2. <http://mathnet.ru> — общероссийский математический портал
3. <http://lib.mexmat.ru> —электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

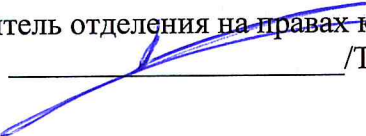
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 434	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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. 1 139	Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 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. 1 533	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1 310	Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.ф.-м.н.		Мосман Е.А.

Программа одобрена на заседании кафедры ВММФ ФТИ (протокол № 204 от 26.06.2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОМИ ШБИП
д.ф.-м.н, профессор  /Трифонов А.Ю../