

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

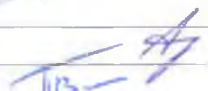
УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 1.1			
Направление подготовки/ специальность	05.03.06 Экология и природопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геоэкология		
Специализация	Геоэкология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	64	
	Практические занятия	64	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	128	
Самостоятельная работа, ч		160	
ИТОГО, ч		288	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМИ
Заведующий кафедрой – руководитель ОМИ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.Ю. Трифонов
			С.В. Азарова
			Т.В. Тарбокова

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)-1	Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	Р2, Р3	ОПК(У)-1.В1	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)-1.У1	Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
			ОПК(У)-1.З1	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	Уметь работать с матрицами, вычислять их числовые характеристики	ОПК (У)-1
РД2	Уметь исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	
РД3	Уметь производить действия над векторами в пространствах R^n	
РД4	Уметь строить основные геометрические образы	
РД5	Уметь вычислять пределы	
РД6	Уметь исследовать функции одной и нескольких переменных	

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	12
	РД2	Практические занятия	12

		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	28
Раздел 2. Векторная алгебра	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Аналитическая геометрия	РД4	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Введение в анализ	РД5	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	32
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	РД6	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	32
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	РД6	Лекции	10
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Линейная алгебра

Матрицы. Операции над матрицами. Определители и их свойства. Обратная матрица. Теорема о базисном миноре. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Системы линейных алгебраических уравнений, методы решения. Линейный оператор, матрица оператора. Задача на собственные значения. Квадратичные формы.

Темы лекций:

1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы.
3. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
4. Системы линейных уравнений. Основные методы решения.
5. Системы однородных линейных уравнений. Линейное пространство. Линейный оператор. Задача на собственные значения.
6. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Темы практических занятий:

1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Определители порядка 2,3.
2. Определители порядка n , их свойства. Ранг матрицы.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Системы неоднородных линейных уравнений.
5. Системы однородных линейных уравнений. Задача на собственные значения.
6. Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»

Раздел 2. Векторная алгебра

Определение вектора как элемента линейного пространства. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов, их основные свойства, геометрический и физический смысл. Координатные выражения произведений векторов.

Темы лекций:

1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
2. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение.
3. Векторное и смешанное произведения.

Темы практических занятий:

1. Линейные операции над векторами.
2. Произведения векторов.
3. Произведения векторов. Свойства и приложения.
4. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра»

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Уравнения линий и поверхностей. Полярные координаты. Прямая на плоскости. Уравнения плоскости и уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Кривые второго порядка. Преобразование декартовых координат на плоскости. Поверхности второго порядка. Приведение общих уравнений кривой и поверхности второго порядка к каноническому виду

Темы лекций:

1. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых.
2. Кривые второго порядка
3. Преобразование координат на плоскости. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.
4. Плоскость в пространстве.
5. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
6. Поверхности второго порядка

Темы практических занятий:

1. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых.
2. Кривые второго порядка. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду
3. Плоскость. Составление уравнений плоскостей и построение.
4. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
5. Поверхности 2-го порядка
6. Контрольная работа по геометрии в пространстве.

Раздел 4. Введение в анализ

Понятие множества. Вещественные числа и их основные свойства. Числовые последовательности. Предел последовательности, основные теоремы о пределах. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функций. Сравнения бесконечно малых величин. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва и их классификация.

Темы лекций:

1. Введение в анализ. Понятие функции.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Неопределенности.
3. Числовая последовательность и её предел.
4. Предел функции. Основные теоремы о пределах
5. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых.
6. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Темы практических занятий:

1. Вычисление пределов последовательности.
2. Предел функции.
3. Замечательные пределы.
4. Сравнение бесконечно малых величин.
5. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
6. Контрольная работа «Введение в анализ».

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Определение производной. Односторонние производные. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал. Правила дифференцирования и таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Монотонность функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума. Асимптоты. Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Полная схема исследования функции и построения ее графика

Темы лекций:

1. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования.
2. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.
4. Экстремум функции. Промежутки монотонности. Наибольшее и наименьшее значения функции в интервале.
5. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты.
6. Схема полного исследования функции.

Темы практических занятий:

1. Правила и техника дифференцирования.
2. Правило Лопиталя.
3. Приложение производных к исследованию функций на экстремум, промежутки монотонности.
4. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты.
5. Полное исследование и построение графиков функций.
6. Контрольная работа.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные. Полный дифференциал ФНП. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Градиент и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум ФНП. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум.

Темы лекций:

1. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные
2. Полный и частные дифференциалы.
3. Дифференцирование сложной и неявной функций. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Экстремум функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

5. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.

Темы практических занятий:

1. Нахождение частных производных.
2. Дифференцирование сложной и неявной функций. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Экстремум функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
4. Скалярное поле. Контрольная работа

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

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

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: 11.03.2020). — 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: 11.03.2020). — 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: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89934> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

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: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
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: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
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: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
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: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
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.

4.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс « Математика 1.1_ Терехина Л.И.». Режим доступа <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=632> . Материалы представлены 8 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

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**):

Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Zoom Zoom; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	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	Моноблок MSI-1шт.; Телевизор LG – 1 шт.; Камера Gamma1533D – 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест.
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, 512	Компьютер-1шт.; Телевизор LG – 1 шт.; Камера Gamma1533D – 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест.
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, 529	Компьютер -1шт.; Телевизор LG – 1 шт.; Камера logi mini – 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест.
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, 201	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, 203	
6	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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Геоэкология» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Зальмеж В.Ф.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЭГХ (Протокол заседания кафедры ГЭГХ № 11 от 26.06.2017).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г-м.н., доцент

_____/Гусева Н.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018
	5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы).	Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020