

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
П. А. Тишин

Рабочая программа дисциплины

Основы высшей математики

по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:
Природопользование

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Р. В. Кнауб

Председатель УМК
М. А. Каширо

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить базовый понятийный аппарат высшей математики
- Научиться линейной алгебре.
- Научиться аналитической геометрии.
- Научиться математическому анализу.
- Научиться дифференцированному исчислению.
- Научиться использовать интегральное исчисление.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: школьные курсы алгебры и геометрии.

Некоторые аспекты дисциплины будут полезны при освоении курса «Экологические прогнозы».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 40 ч.

-практические занятия: 44 ч.

-в том числе практическая подготовка: 44 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Линейная алгебра.

Матрицы, действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Определители высших порядков: разложение по строкам и столбцам. Ранг матрицы, элементарные преобразования матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы Крамера и Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие об общем решении неопределенных систем линейных уравнений.

Тема 2. Аналитическая геометрия.

Векторы. Линейные операции над векторами. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения прямой на плоскости. Расстояния между двумя точками и от точки до прямой на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Расстояния между двумя точками, от точки до плоскости и от точки до прямой в пространстве. Кривые второго порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение окружности.

Тема 3. Введение в математический анализ.

Понятия множества, функции, последовательности. Элементарные функции и их графики. Пределы последовательностей и функций. Непрерывность и разрывы. Асимптоты.

Тема 4. Дифференциальное исчисление.

Производная функции. Техника дифференцирования. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Дифференциал, формула Тейлора, приближенные вычисления. Исследование функций на монотонность и экстремумы, выпуклость и перегибы с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Экстремальные задачи.

Тема 5. Интегральное исчисление.

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшая техника интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги кривой.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, решения задач у доски, выполнения домашних заданий, проведения контрольных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Основы высшей математики».

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в первом семестре ставится по результатам текущей работы студентов на практических занятиях в течение семестра и проверяет ИОПК 1.1.

Для тех студентов, кто не посещал практические занятия в достаточном объеме или получил по результатам практических занятий неудовлетворительную оценку, проводится зачет в письменной форме по билетам. Билет содержит две задачи: первая задача относится к линейной алгебре или аналитической геометрии; вторая задача относится к дифференциальному или интегральному исчислению. Продолжительность зачета 1 час.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Основы высшей математики» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=31879>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

Линейная алгебра.

Матрицы, действия над матрицами.

Определители второго и третьего порядков.

Определители высших порядков: разложение по строкам и столбцам.

Ранг матрицы, элементарные преобразования матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений.

Методы Крамера и Гаусса решения систем линейных уравнений.

Понятие об общем решении неопределенных систем линейных уравнений.

Аналитическая геометрия.

Векторы.

Линейные операции над векторами.

Декартова система координат на плоскости и в пространстве.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Уравнения прямой на плоскости.

Расстояния между двумя точками и от точки до прямой на плоскости.

Деление отрезка в данном отношении.

Уравнения прямой и плоскости в пространстве.

Расстояния между двумя точками, от точки до плоскости и от точки до прямой в пространстве.

Кривые второго порядка на плоскости.

Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение окружности.

Введение в математический анализ.

Понятия множества, функции, последовательности.

Элементарные функции и их графики.

Пределы последовательностей и функций.

Непрерывность и разрывы. Асимптоты.

Дифференциальное исчисление.

Производная функции.

Техника дифференцирования.

Производные высших порядков.

Правило Лопиталя.

Дифференциал, формула Тейлора, приближенные вычисления.

Исследование функций на монотонность и экстремумы, выпуклость и перегибы с помощью производной.

Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Экстремальные задачи.

Интегральное исчисление.
Первообразная и неопределенный интеграл.
Простейшая техника интегрирования.
Замена переменной и интегрирование по частям.
Интегрирование рациональных дробей.
Интегрирование тригонометрических функций.
Понятие определенного интеграла.
Формула Ньютона-Лейбница.
Вычисление площади плоской фигуры.
Вычисление длины дуги кривой.
г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - Изд. 6-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 688 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=281
- Биматова О. М. Сборник задач по высшей математике : [для студентов 1 курса естественных факультетов]. Ч. 1 / О. М. Биматова; Том. гос. ун-т, ММФ. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Томск : Томский государственный университет, 2011. - 62 с.
- Биматова О. М. Сборник задач по высшей математике : [для студентов 1 курса естественных факультетов]. Ч. 2 / О. М. Биматова; Том. гос. ун-т, ММФ. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Томск: Томский государственный университет, 2011. - 62 с. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000418969>
- Биматова О. М. Сборник контрольных работ по высшей математике : [для студентов 1 курса естественных факультетов]. Ч. 1 / О. М. Биматова; Том. гос. ун-т, ММФ. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. - 40 с. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000503538>

б) дополнительная литература:

- Гусак А. А. Задачи и упражнения по высшей математике : Учебное пособие для студентов естественных специальностей вузов: Ч. 1. - 2-е изд., перераб.. - Минск : Вышэйшая школа, 1988. - 246 с. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000051828/000051828.pdf>
- Гусак А. А. Высшая математика : [учебник для студентов вузов] : Т. 1 / А. А. Гусак. - 6-е изд.. - Минск : ТетраСистемс, 2007. - 542 с. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000245450/000245450.pdf>
- Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике : Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений. - 13-е изд.. - М. : Наука, 1987. - 349 с. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000038557/000038557.djvu>
- Пospelов А. С. Сборник задач по высшей математике. Ч. 1 : Учебное пособие для бакалавров / Пospelов А. С. ; под ред. Пospelова А.С.. - Москва : Юрайт, 2016. - 605 с - (Бакалавр. Прикладной курс). URL: <https://urait.ru/bcode/393226>. URL: <https://urait.ru/book/cover/12261681-9326-4861-8BDB-9F547702D1EA>

в) ресурсы сети Интернет:

- Онлайн-курс «Высшая математика. 1 семестр», https://openedu.ru/course/spbstu/НИМАТ/?session=spring_2022
- Онлайн-курс «Высшая математика. 2 семестр», https://openedu.ru/course/spbstu/НИМАТ2/?session=spring_2022
- Онлайн-курс «Введение в математику», <https://intuit.ru/studies/courses/107/107/info>
- Онлайн-курс «Введение в математику. Практикум.», <https://intuit.ru/studies/courses/1017/194/info>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Гриншпон Яков Самуилович, кандидат физ.-мат. наук, доцент, кафедра общей математики ММФ.