

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Векторные исчисления

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте (Российско-Китайская программа)

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 937226
Подписал: руководитель образовательной программы
Проневич Ольга Борисовна
Дата: 15.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является обеспечение уровня знаний по данной дисциплине в соответствии с требованиями государственного стандарта высшего образования.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных понятий, принципов и методов векторного анализа;
- овладение навыками исследования и решения задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ПК-1 - Способен анализировать большие данные с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Свойства линейных операций с векторами: сложение, умножение векторов на число, различные произведения векторов — скалярное, псевдоскалярное, векторное, смешанное, двойное векторное. Геометрические свойства векторов и их совокупности. В частности, коллинеарность, компланарность векторов, свойства векторного базиса. Статические, стационарные и динамические векторные и скалярные поля, векторный анализ, который оперирует с понятиями поток вектора, циркуляция вектора.

Уметь:

Интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах: операции над векторами, такие, как сложение, умножение, дифференцирование, различные произведения векторов — скалярное, псевдоскалярное, векторное, смешанное, двойное векторное, статические, стационарные и динамические векторные и скалярные поля.

Владеть:

Навыками решения основных инженерных задач; способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 40 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Векторы и векторные функции. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Прямоугольная декартова система координат; - полярная система координат;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - сферические и цилиндрические координаты точки; - линейные операции над векторами; - действия над векторами, заданными в координатной форме.
2	<p>Тема 2. Векторы и векторные функции. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; - векторная функция одного скалярного аргумента; - кривая; - векторная функция двух скалярных аргументов; - поверхности; - векторная функция трех скалярных аргументов.
3	<p>Тема 3. Кратные интегралы и интегралы общего вида. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Двойной интеграл; - двукратный интеграл; - вычисление двойного интеграла; - замена переменных в двойном интеграле; - вычисление двойного интеграла в полярных координатах; - вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов; - вычисление площади поверхности; - тройной интеграл; - трехкратный интеграл; - теорема о вычислении тройного интеграла; - замена переменных в тройном интеграле; - тройной интеграл в цилиндрических координатах; - тройной интеграл в сферических координатах.
4	<p>Тема 4. Кратные интегралы и интегралы общего вида. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Криволинейный интеграл 1-го рода; - криволинейный интеграл второго рода; - вычисление криволинейного интеграла второго рода; - вычисление площади с помощью криволинейного интеграла; - формула Грина; - условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; - поверхностные интегралы 1-го рода; - поверхностные интегралы 2-ого рода; - формула Стокса; - формула Остроградского.
5	<p>Тема 5. Элементы теории поля. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Скалярное поле; - векторное поле; - ориентированная поверхность; - поток векторного поля через ориентированную поверхность.
6	<p>Тема 6. Элементы теории поля. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дивергенция векторного поля; - циркуляция и ротор векторного поля; - потенциальное векторное поле; - оператор Гамильтона.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Тема 7. Элементы тензорного анализа. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Криволинейная система координат; - ковариантные и контравариантные координаты вектора; - тензоры и алгебраические операции над ними.
8	Тема 8. Элементы тензорного анализа. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Метрический и дискриминантный тензоры; - тензоры 2- го ранга; - дифференцирование тензоров.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Векторы и векторные функции. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Линейные операции над векторами; - действия над векторами, заданными в координатной форме; - скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
2	Тема 2. Векторы и векторные функции. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Векторные функции; - кривые и поверхности в R^3 .
3	Тема 3. Кратные интегралы и интегралы общего вида. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Вычисление двойного интеграла; - замена переменных в двойном интеграле; - вычисление двойного интеграла в полярных координатах; - вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов; - вычисление площади поверхности; - вычислении тройного интеграла; - замена переменных в тройном интеграле; - тройной интеграл в цилиндрических координатах; - тройной интеграл в сферических координатах.
4	Тема 4. Кратные интегралы и интегралы общего вида. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Вычисление криволинейных интегралов; - формула Грина; - условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; - поверхностные интегралы; - формула Стокса; - формула Остроградского.
5	Тема 5. Элементы теории поля. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Скалярное поле; - векторное поле;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- ориентированная поверхность; - поток векторного поля через ориентированную поверхность.
6	Тема 6. Элементы теории поля. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Дивергенция векторного поля; - циркуляция и ротор векторного поля; - потенциальное векторное поле; - оператор Гамильтона.
7	Тема 7. Элементы тензорного анализа. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Криволинейная система координат; - ковариантные и контравариантные координаты вектора; - тензоры и алгебраические операции над ними.
8	Тема 8. Элементы тензорного анализа. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Метрический и дискриминантный тензоры; - тензоры 2- го ранга; - дифференцирование тензоров.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой
2	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
3	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Позднякова, Т. А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа : учебное пособие / Т. А. Позднякова, А. Н. Ботвич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3	https://e.lanbook.com/book/157589
2	Карасева, Р. Б. Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной	https://e.lanbook.com/book/149522

	действительной переменной : учебное пособие / Р. Б. Карасева. — Омск : СибАДИ, 2019. — 301 с.	
3	Лаврусъ, О. Е. Математика : учебное пособие : в 4 частях / О. Е. Лаврусъ, Ю. В. Гуменникова, Р. Н. Черницына. — Самара : СамГУПС, 2020 — Часть 1 : Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, комплексные числа, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной — 2020. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/161302

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miiit.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ИЭФ <http://ml.miiit-ief.ru>
4. Образовательная платформа для университетов и колледжей Юрайт <https://urait.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- Microsoft Office
- Microsoft Windows.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- Компьютер преподавателя
- Компьютеры студентов
- экран для проектора, маркерная доска,
- Проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов