

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2023 17:23:58
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Факультет физико-математических и естественных наук
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Векторный и тензорный анализ»

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 «Физика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

«Физика»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ» является сформированность представлений о комплексе идей и методов линейной алгебры и тензорного анализа, развитие математической культуры студента и подготовка его к усвоению других основных математических курсов и естественнонаучных дисциплин

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Векторный и тензорный анализ» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений
		ОПК-1.2. Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Уравнения математической физики, Теория вероятностей и математическая статистика, Государственный экзамен

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Векторный и тензорный анализ» составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	72				72
Лекции (ЛК)	36				36
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36				36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	18				18
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18				18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Векторное исчисление	Тема 1.1. Векторное пространство. Базис векторного пространства. Координаты вектора. Изоморфизм векторных пространств. Координаты вектора при замене базиса	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Линейные функционалы, или ковекторы. Сопряженное пространство. Сопряженный (двойственный) базис. Координаты ковектора при замене базиса. Жонглирование индексами. Билинейные функционалы, матрица билинейного функционала	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Евклидово пространство. Метрические коэффициенты базиса. Скалярное произведение	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Ковариантные и контрвариантные координаты. Взаимные базисы.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Тензорное исчисление	Тема 2.1. Координатные объекты. Валентность объекта. Полилинейный функционал, его координаты. Операции над координатными объектами	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Определение тензора некой валентности. Метрический тензор. Операции над тензорами. Тензорное умножение. Обратный тензорный признак (правило частного). Ортогональный тензор. Псевдотензор	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 2.3. Поливектор. Внешнее произведение векторов. Обобщенные миноры. Плюккерovy координаты	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	нет
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	нет
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	нет

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- 1 Б. А. Дубровин С. П. Новиков А. Т. Фоменко Современная геометрия. Наука, 1979.
- 2 П.К. Рашевский Риманова геометрия и тензорный анализ (любое издание)
- 3 Н. В. Ефимов, Э.Р. Розендорн Линейная алгебра и многомерная геометрия. М., Наука, 1970.
- 4 А.С. Мищенко, Ю.П. Соловьев, А.Т. Фоменко Сборник задач по дифференциальной геометрии и топологии. М.: МГУ, 1981.

Дополнительная литература:

- 5 С. Стернберг. Лекции по дифференциальной геометрии. М., Мир, 1970.
- 6 В.И. Арнольд Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Наука, 1978

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

**Доцент, Математический институт
им. С.М. Никольского**



В.А. Краснов

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

**Директор, Математический
институт им. С.М. Никольского**



Муравник А.Б.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор ИФИТ



Лоза О.Т.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.