

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*03.03.02 Физика*

(код и наименование направления подготовки)

*Физика конденсированного состояния*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

*наименование кафедры*

протокол № 8 от " 25 " февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

*наименование кафедры*

*подпись*

А.Е. Шухман

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент

*должность*

*подпись*

О.Н.Казакова

*расшифровка подписи*

доцент

*должность*

*подпись*

С.В.Харитонова

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

В.Л.Бердинский

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

*личная подпись*

И.В.Крючкова

*расшифровка подписи*

№ регистрации 28869

© Казакова О.Н., 2016  
© Харитонова С.В., 2016  
© ОГУ, 2016

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

фундаментальная подготовка студентов в области векторного и тензорного анализа, овладение ими современным аппаратом для дальнейшего использования в дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

### Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области векторного и тензорного анализа, как теоретико-практической базы для изучения последующих дисциплин и решения профессиональных задач;

- получение представления о ценности математики, как науки и ее роли в естественнонаучных исследованиях;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике; умения решать типовые задачи векторного и тензорного анализа, соответствующие изучаемым разделам; использования математических методов при решении задач будущей профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Б.1.Б.10.3 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными, Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б.1.Б.20 Электродинамика и электродинамика сплошных сред, Б.1.В.ДВ.4.1 Электромагнитные поля и волны*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> приемы организации самостоятельной работы при решении задач векторного и тензорного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно планировать и осуществлять поиск и переработку математической информации в соответствии с поставленными задачами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного изучения математической и профессиональной литературы</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><b>Знать:</b> основные понятия векторного и тензорного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать необходимые методы и приемы векторного и тензорного анализа к для освоения профильных физических дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами использования знаний векторного и тензорного анализа при решении задач профильных физических дисциплин.</p>	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка творческого задания; - подготовка к рубежному контролю	<b>72,75</b>	<b>72,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Векторный анализ	54	10	8		36
2	Тензорный анализ	54	8	8		38
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### № 1 Векторный анализ

Понятие скалярного поля. Линии и поверхности уровня. Производная скалярного поля по направлению. Градиент скалярного поля. Оператор Лапласа. Понятие векторного поля. Векторные линии. Поток векторного поля. Дивергенция. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Грина. Формула Стокса. Циркуляция. Ротор. Оператор Гамильтона (Набла-исчисление). Основные свойства градиента, дивергенции и ротора. Потенциальные, соленоидальные и лапласовы поля. Градиент, дивергенция, ротор и оператор Лапласа в цилиндрических и сферических координатах.

#### № 2 Тензорный анализ

Обоснование введения понятия тензора. Понятие о сокращенном обозначении суммирования. Понятие аффинного и евклидова тензора. Арифметические действия над тензорами (сложение, умножение на скаляр, тензорное произведение). Свертка тензора. Транспонирование тензора. Симметрирование и альтернирование тензора. Свойства симметричных и антисимметричных тензоров второго ранга. Понятие о тензорном анализе. Тензорная производная. Тензор инерции, тензор деформаций, тензор напряжений.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Скалярные поля	2
2	1	Векторные поля	2
3	1	Набла-исчисление	2
4	1	Виды векторных полей	2
5	2	Понятие тензора 2 6,7 2 4 8 2	2
6,7	2	Действия над тензорами	4
8	2	Евклидовы тензоры второго ранга в трехмерном пространстве	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008, 2009. - 312 с. - Предм. указ.: с. 302- 305. - Библиогр.: с. 306-307. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

2. Гордиенко, А.Б. Основы векторного и тензорного анализа: учебное пособие / А.Д.Гордиенко, М.Л. Золотарев, Н.Г.Кравченко; ГОУ ВПО «Кемеровский госуниверситет». - Кемерово, 2009. – 133 с. Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232488>

### 5.2 Дополнительная литература

1. Краснов М. Л. Векторный анализ: Задачи и примеры с подробными решениями: Учеб. пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – 2-е изд., испр. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 144 с. (Вся высшая математика в задачах.)

2. Курош А. Г. Курс высшей алгебры: Учеб. для вузов. – 14-е изд. стер. – СПб.: Лань, 2005. – 432 с.

3. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. – М.: Наука, 1973. – 640 с.

4. Павленко А. Н. Элементы тензорного анализа [Электронный ресурс] / Павленко А. Н. - ГОУ ОГУ, 2007.

5. Павленко А. Н. Элементы векторного анализа [Электронный ресурс] / Павленко А. Н. - ГОУ ОГУ, 2009.

### 5.3 Периодические издания

Не предусмотрены.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://exponenta.ru/> Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам

2 <http://www.math.ru/> Научно-популярный математический сайт

3 <http://www.techlibrary.ru/books.htm> Книги по математике и физике в электронном виде

4 <http://allmatematika.ru/> Форум по математике.

5 <http://elementy.ru> Энциклопедический сайт

6 <http://en.edu.ru/> Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).

7 <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

8 <http://ru.wikipedia.org> Энциклопедия «Википедия»

9 <http://www.orenport.ru/> Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья

10 <http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.