



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

О.М. Холянова  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 10 » июля 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и электротехники  
(название кафедры)

Н.В. Силин  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 10 » июля 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Векторный анализ

**Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

профиль «Электроснабжение»

**Форма подготовки (очная/заочная)**

курс 2/2 семестр 4  
лекции 18/4 час.  
практические занятия 18/4 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. 2/2 /пр. 2/2 /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36/8 час.  
в том числе с использованием МАО 4/4 час.  
самостоятельная работа 36/64 час.  
контрольные работы (1/1)  
курсовая работа/курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр/курс  
зачет 4/2 семестр/курс  
экзамен \_\_\_\_\_ семестр/курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Алгебры, геометрии и анализа, протокол № 8 от «10» июля 2017 г.

Заведующая (ий) кафедрой Р.П. Шепелева  
Составитель (ли): к.пед.н., доцент Г.Ю. Дмух

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»</b>			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 2 из 38

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 3 из 38

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Векторный анализ» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной формы и входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.16).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36/4 часов), практические занятия (36/4 часов) и самостоятельная работа студента (36/64 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет

Дисциплина «Векторный анализ» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники». Дисциплина изучает основы векторного анализа для решения прикладных задач.

**Цель дисциплины:** формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а также обучение основным математическим понятиям и методам векторного анализа. Изучение курса «Векторного анализа» способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений векторного анализа при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 4 из 38

- освоение понятия функций нескольких переменных, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля и теории функции комплексного переменного при решении практических задач;

- обучение применению методов векторного анализа для построения математических моделей реальных процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Векторный анализ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способностью к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2  Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач  <i>(компетенция формируется частично, в части)</i>	Знает	соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.
	Умеет	применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 5 из 38

<i>математического знания)</i>		рядов. Элементов векторного анализа.
	Владеет	навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов, кратных, криволинейный и поверхностных интегралов, задачи векторного анализа различной сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Векторный анализ» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «групповая консультация».

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36/4 ЧАС)**

### **Модуль 1. Криволинейные и поверхностные интегралы.**

**Тема 1. Криволинейные интегралы первого рода. (2/2 часа) Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа».**

1. Основные понятия.
2. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.
3. Некоторые приложения криволинейного интеграла первого рода.

### **Тема 2. Криволинейные интегралы второго рода. (2 часа)**

1. Основные понятия.
2. Вычисление криволинейного интеграла второго рода.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 6 из 38

3. Формула Остроградского-Грина.
4. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
5. Некоторые приложения криволинейного интеграла второго рода.

### **Тема 3. Поверхностный интеграл первого рода (2 часа)**

1. Основные понятия.
2. Вычисление поверхностного интеграла первого рода.
3. Некоторые приложения поверхностного интеграла первого рода.

**Тема 4. Поверхностный интеграл второго рода.(2/2 часа) Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа».**

1. Основные понятия.
2. Вычисление поверхностного интеграла второго рода.
3. Формула Остроградского-Гаусса.
4. Формула Стокса.
5. Некоторые приложения поверхностного интеграла второго рода.

### **Модуль 2. Элементы теории поля.**

#### **Тема 5. Основные понятия теории поля.(2 часа)**

1. Основные понятия.

**Тема 6. Скалярное поле. (2/2 часа) Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа».**

1. Поверхности и линии уровня.
2. Производная по направлению.
3. Градиент скалярного поля и его свойства.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 7 из 38

### **Тема 7. Векторное поле. (2 часа)**

1. Векторные линии поля.
2. Поток поля.
3. Дивергенция поля. Формула Остроградского- Гаусса.
4. Циркуляция поля.
5. Ротор поля. Формула Стокса.

### **Тема 8. Оператор Гамильтона.(2 часа)**

1. Векторные дифференциальные операции первого порядка.
2. Векторные дифференциальные операции второго порядка.

**Тема 9. Некоторые свойства основных классов векторных полей.  
(2/2 часа) Лекция проводится с использованием элементов метода  
активного обучения «лекция-беседа».**

1. Соленоидальное поле.
2. Потенциальное поле.
3. Гармоническое поле.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **1. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**(36/4 ЧАС)**

#### **Модуль 1. Криволинейные и поверхностные интегралы.**

##### **Занятие 1. Криволинейный интеграл I рода.(2 часа)**

1. Основные понятия.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 8 из 38

2. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
3. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.

**Занятие 2. Криволинейный интеграл II рода. (2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».**

1. Основные понятия.
2. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
3. Формула Остроградского-Гаусса.
4. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
5. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода.

**Занятие 3. Поверхностный интеграл I рода. (2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».**

1. Основные понятия.
2. Вычисление поверхностного интеграла I рода.
3. Некоторые приложения поверхностного интеграла I рода.

**Занятие 4. Поверхностный интеграл II рода.(2/2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».**

1. Основные понятия.
2. Вычисление поверхностного интеграла II рода.
3. Формула Остроградского-Гаусса.
4. Формула Стокса.
5. Некоторые приложения поверхностного интеграла II рода.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 9 из 38

## **Модуль 2. Элементы теории поля.**

**Занятие 5. Основные понятия теории поля. (2/2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».**

1. Скалярное поле.
2. Поверхности и линии уровня.
3. Производная по направлению.
4. Градиент скалярного поля и его свойства.

**Занятие 6-7. Векторное поле. (4/2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».**

1. Векторные линии поля.
2. Поток поля.
3. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса.
4. Циркуляция поля.
5. Ротор поля. Формула Стокса.

### **Занятие 8. Оператор Гамильтона. (2 часа)**

1. Векторные дифференциальные операции первого порядка.
2. Векторные дифференциальные операции второго порядка.

### **Занятие 9. Специальные поля. (2 часа)**

1. Некоторые свойства основных классов векторных полей.
2. Соленоидальное поле.
3. Потенциальное поле.
4. Гармоническое поле.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 10 из 38

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Векторный анализ» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>1 семестр</b>					
1	Криволинейные интегралы	ОПК-2	Знает соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля		Вопросы к экзамену 1-7
			Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения типовых	ИДЗ по разделу	Практические задания по разделу в экзаменационн

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 11 из 38

			математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, теории криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.		ом билете
			Владеет навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач векторной алгебры, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи.	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-7
2	Поверхностные интегралы	ОПК-2	Знает соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений,		Вопросы к экзамену 8-15

Разработчик: канд. пед. наук,  
доцент Дмух Г.Ю.Идентификационный номер:  
УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017Контрольный экземпляр находится на  
кафедре алгебры, геометрии и анализа

Лист 12 из 38

			криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля		
			Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, теории криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационн ом билете
			Владеет навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач векторной алгебры, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи..	Контрольная работа №1 по разделу (ПР- 2)	Вопросы к экзамену 8-15
3	Теория поля	ОПК-2	Знает соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно,		Вопросы к экзамену 16-20

Разработчик: канд. пед. наук,  
доцент Дмух Г.Ю.Идентификационный номер:  
УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017Контрольный экземпляр находится на  
кафедре алгебры, геометрии и анализа

Лист 13 из 38

			основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля		
			Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач векторной алгебры, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной сложности, доказывает математические утверждения,	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 16-20

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 14 из 38

			решает некоторые прикладные задачи..		
--	--	--	---	--	--

Типовые контрольные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Москва, Айрис-пресс, 2014. 603 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>

2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 1 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 270 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 2 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 3 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 288 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 15 из 38

5. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. 384 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

6. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Москва: Физматлит, 2014. 216 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>

7. Шипачев В.С. Высшая математика. Москва, ИНФА-М, 2018. 479 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790>.

### Дополнительная литература

1. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов: Москва: Издательство МГУ, 2014. 592 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

2. Кудрявцев В.А. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 2008. 655 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293779&theme=FEFU>

3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 1. Москва, Интеграл-Пресс, 2010. 415 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 2. Москва, Интеграл-Пресс, 2009. 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. mathportal.net – образовательный математический сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 16 из 38

2. [exponenta.ru](http://exponenta.ru) – образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику (задачи с решениями, справочная информация по математике).

3. [stu.sernam.ru](http://stu.sernam.ru) – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.

4. [znanium.com](http://znanium.com) – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы.

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Высшая математика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа организована следующим образом:



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 17 из 38

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 18 из 38

заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

### **Промежуточная аттестация**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

## **VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Электроснабжение городов и сельской местности» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 19 из 38

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Векторный анализ»**

**Направление подготовки 13.03.02» Электроэнергетика и электротехника**

**профиль «Электроснабжение»**

**Форма подготовки (очная/заочная)**

**Владивосток**

**2017**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 20 из 38

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Криволинейные интегралы первого рода	14.02.19- 21.02.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
2. Криволинейные интегралы второго рода	22.02.19- 28.02.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
3. Поверхностные интегралы первого рода.	2.03.19- 9.03.19		1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
4. Поверхностные интегралы второго рода.	15.03.19- 22.03.19		1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
5. Скалярное поле.	20.04.19- 27.04.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
6. Векторное поле.	10.05.19- 17.05.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
7. Векторные дифференциальные операции первого порядка	10.06.19- 17.06.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
8. Векторные дифференциальные операции второго порядка.	25.06.19- 5.07.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 21 из 38

9.	Некоторые свойства основных классов векторных полей	20.07.19- 27.07.19	ИДЗ	1 неделя	Назначение в системе Bb dvfu
10.	Теоретический опрос.	В конце семестра	Опрос	1 час	Опрос

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Векторный анализ» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

### Индивидуальные домашние задания

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 22 из 38

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

Примерные варианты ИДЗ:

*по разделу «Криволинейные интегралы»*

- ИДЗ 14.1 (Основная литература [4]);

*по разделу «Теория поля»*

- ИДЗ 15.1 (Основная литература [4]);

Типовые контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 23 из 38

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Векторный анализ»**

**Направление подготовки 13.03.02» Электроэнергетика и электротехника**

**профиль «Электроснабжение»**

**Форма подготовки (очная/ заочная)**

**Владивосток**

**2017**

23

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 24 из 38

### Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способностью применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает	основные математические положения и законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электроэнергетических объектов
	Умеет	применять математические методы и законы для решения профессиональных задач
	Владеет	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;  методами математической статистики для обработки результатов экспериментов;  пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов

### Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
<b>1 семестр</b>				
1	Криволинейные интегралы	ОПК-2	Знает соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и	Вопросы к экзамену 1-7



Разработчик: канд. пед. наук,  
доцент Дмух Г.Ю.Идентификационный номер:  
УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017Контрольный экземпляр находится на  
кафедре алгебры, геометрии и анализа

Лист 25 из 38

			интегрального исчислений, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля		
			Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, теории криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач векторной алгебры, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи.	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-7
2	Поверхностные	ОПК-2	Знает соответствующий математический аппарат для решения задач по программе		Вопросы к экзамену 8-15

Разработчик: канд. пед. наук,  
доцент Дмух Г.Ю.Идентификационный номер:  
УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017Контрольный экземпляр находится на  
кафедре алгебры, геометрии и анализа

Лист 26 из 38

	интегралы	дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля		
		Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, теории криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
		Владеет навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач векторной алгебры, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 8-15

			сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи..		
3	Теория поля	ОПК-2	Знает соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля		Вопросы к экзамену 16-20
			Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, теории криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональной	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 16-20

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 28 из 38

			деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач векторной алгебры, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи..		
--	--	--	--	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

#### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2  Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач  <i>(компетенция формируется частично, в части математического</i>	Знает (пороговый уровень)	соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциальной	Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов.  Знание основных методов решения практических задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов.	Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.

знания)		ного и интегрального исчислений, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов. Криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.		
	Умеет (продвинутый)	применять соответствующий математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональной деятельности, а именно, к решению задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и	Умеет проводить операции над матрицами и над векторами, вычислять определители, решать системы линейных уравнений, составлять уравнения прямых, плоскостей, находить точки пересечения, углы, расстояния между ними, определять типы кривых и поверхностей, строить их, вычислять пределы, исследовать функции на непрерывность, дифференцировать	Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.

Разработчик: канд. пед. наук,  
доцент Дмух Г.Ю.

Идентификационный номер:  
УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017

Контрольный экземпляр находится на  
кафедре алгебры, геометрии и анализа

Лист 30 из 38

		рядов. Криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля.	ь функции одной и многих переменных, исследовать функции и строить графики, вычислять определенные, несобственные, криволинейные и кратные интегралы, производить действия над комплексными числами, решать дифференциальн ые уравнения и их системы,  находить меры геометрических объектов, исследовать на сходимость числовые и степенные ряды, приближенно вычислять, раскладывать функции в ряд Фурье.	
	Владеет (высокий)	навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе	Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории	Владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 31 из 38

		возникающих в профессиональной деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов различной сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи.	пределов, дифференциального и интегрального исчислений, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля различной сложности, доказательства основных утверждений, применения математического аппарата (изученных разделов и тем) для решения прикладных задач.	приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности, владение навыками применения математического аппарата для решения прикладных задач.
--	--	--	--	---

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания  
результатов освоения дисциплины**

**Оценочные средства для текущей аттестации**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 32 из 38

Текущая аттестация по дисциплине «Векторный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольной работы (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

### **1.1. Индивидуальные домашние задания**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Примерные варианты ИДЗ:



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 33 из 38

*по разделу «Криволинейные интегралы»*

- ИДЗ 14.1 (Основная литература [4]);

*по разделу «Теория поля»*

- ИДЗ 15.1 (Основная литература [4]);

### **Процедура оценивания ИДЗ**

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По окончании проверки всех заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ.

Минимально допустимой долей, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является доля 0,6.

В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,6, студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю.

В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,6.

Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,6, обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению задания вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 34 из 38

## 1.2. Контрольная работа

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

В учебном семестре КР включают в себя задания из всех разделов дисциплины.

Контрольная работа включает в себя задания из разделов:

- Криволинейные интегралы.
- Теория поля.

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения.

Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

### Примерное содержание контрольной работы

#### 1 Вариант

Вычислить данные криволинейные интегралы:

1.  $\int_{L_{AB}} (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$ , где  $L_{AB}$  – дуга параболы  $y = x^2$  от точки  $A(-1, 1)$  до точки  $B(1, 1)$ .
2.  $\int_L \sqrt{2+z^2} \left( 2z - \sqrt{x^2 + y^2} \right) dl$ , где  $L$  – дуга кривой  $x = t \cdot \cos t$ ,  $y = t \cdot \sin t$ ,  $z = t$ ,  $0 \leq t \leq 2\pi$ .
3.  $\int_L \sqrt{2y^2 + z^2} dl$ , где  $L$  – окружность  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ ,  $x = y$ .

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 35 из 38

4.  $\int_{L_{OA}} (xy - y^2) dx + xdy$ , где  $L_{OA}$  – дуга параболы  $y = 2x^2$  от точки  $O(0, 0)$  до точки  $A(1, 2)$ .
5. Доказать соленоидальность векторного поля:  
 $\vec{A} = (\alpha - \beta)x\vec{i} + (\gamma - \alpha)y\vec{j} + (\beta - \gamma)z\vec{k}$ .

### Процедура оценивания КР

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий.

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на 0,6, выполнение всех КР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 36 из 38

необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой аттестации, осуществляемой в период экзаменационной сессии, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

### **Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии**

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

### **Перечень типовых экзаменационных вопросов:**

1. Криволинейные интегралы первого рода.
2. Свойства криволинейного интеграла первого рода.
3. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.
4. Криволинейные интегралы второго рода.
5. Свойства криволинейного интеграла второго рода.
6. Вычисление криволинейного интеграла второго рода.
7. Формула Грина.
8. Поверхностные интегралы первого рода.
9. Свойства поверхностного интеграла первого рода.
10. Вычисление поверхностного интеграла первого рода.
11. Поверхностные интегралы второго рода.
12. Свойства поверхностного интеграла второго рода.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Векторный анализ» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 37 из 38

13. Вычисление поверхностного интеграла второго рода.
14. Формула Остроградского-Гаусса.
15. Формула Стокса.
16. Поток векторного поля.
17. Дивергенция. Формула Остроградского-Гаусса.
18. Циркуляция векторного поля.
19. Ротор. Формула Стокса.
20. Специальные поля.

### Тест

Задание	1	2	3	4
1. Значение $f'_x(M_0)$ для функции $f(x, y, z) = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ в точке $M_0(0, -1, 1)$ равно	-1	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	0	1
2. Значение $f'_o(M_0)$ для функции $f(x, y, z) = \ln(x + \frac{y}{2z})$ в точке $M_0(1, 2, 1)$ равно	0,5	0	1	0,25
3. Ордината градиента функции $u = x^2 y^2 z$ в точке $M(-1, 0, 3)$ равна:	-1	1	0,5	0
4. Ротор векторного поля $\vec{A} = x\vec{i} + y\vec{j} - 2z\vec{k}$ равен:	(0,0,0)	(1,0,0)	(0,1,0)	(0,-1,0)
5. Векторное поле $\vec{F}$ называется соленоидальным, если:	$rot\vec{F} = 0$	$rot\vec{F} = 1$	$div\vec{F} = 0$	$div\vec{F} = 0$ $rot\vec{F} = 0$
6. Векторное $\vec{F}$ называется безвихревым если:	$div\vec{F} = 0$	$rot\vec{F} = 0$	$div\vec{F} = 0$ $rot\vec{F} = 0$	$div\vec{F} = 1$

Разработчик: канд. пед. наук, доцент Дмух Г.Ю.	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.Б.16 -2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре алгебры, геометрии и анализа	Лист 38 из 38
---	---	--	---------------