

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР Государственного  
университета по землеустройству

\_\_\_\_\_ д.и.н. Широкопад И.И.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Математика*

**Направление подготовки (специальности)**

*022000 – Экология и природопользование*

**профиль подготовки** *Природопользование*

**Квалификация (степень) выпускника - бакалавр**

**Форма обучения**

*Очная*

Москва, 2011

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является получение знаний для базовой математической подготовки бакалавров, позволяющей успешно решать современные прикладные задачи. Освоение дисциплины направлено на формирование навыков формулировки математических постановок задач, овладение аналитическими и численными методами решения поставленных задач.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика» представляет собой дисциплину базовой части математического и естественнонаучного цикла (индекс Б2.Б1). Обучение происходит в течение двух первых семестров. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра «Физика», «Информатика».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины ПК-1

### 3.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Формулировка		
ПК-1	<i>Обладает базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.</i>	
Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
<b>Знает:</b> - основные понятия и методы математического анализа.	Лекции. Семинарские занятия. Самостоятельная работа.	Тестирование. Защита расчётно-графической работы. Экзамен.
<b>Умеет:</b> - моделировать процессы, рассчитывать параметры моделей по экологии и природопользованию.	Лекции. Семинарские занятия. Самостоятельная работа.	Тестирование. Защита расчётно-графической работы. Экзамен.
<b>Владеет:</b> - принципами математических рассуждений и математических доказательств; - методами математического моделирования и анализа.	Лекции. Семинарские занятия. Самостоятельная работа.	Тестирование. Защита расчётно-графической работы. Экзамен.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные понятия и методы математического анализа. Обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом, для обработки информации и анализа данных.

**Уметь:** использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики - моделировать процессы, рассчитывать параметры моделей по экологии и природопользованию.

**Владеть:** принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами математического моделирования и анализа.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц или 288 часов (1 семестр – 144 часа, 2 семестр – 144 часа).

##### 4.1 Содержание дисциплины

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические	Семинары	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	1	1-7	14	14	-	10	Собеседование РГР
2 Элементы дискретной математики и математической логики.	1	8-9	4	4	-	2	Реферат Доклад
3 Введение в математический анализ.	1	9-10	4	4	-	10	Реферат Тестирование РГР
4 Дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного.	1	10-18	14	14*	-	10	Реферат Доклад РГР
<b>Текущий и итоговый контроль</b>	1					22	РГР Экзамен
<b>Итого за семестр:</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	-	<b>54</b>	
5 Неопределенные и определенные интегралы. Несобственные интегралы.	2	1-6	12	12	-	22	Собеседование РГР
6 Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных.	2	6-11	14	14	-	24	Тест РГР
7 Числовые и функциональные ряды.	2	12-16	10*	10	-	22	Деловая игра РГР
<b>Текущий и итоговый контроль</b>	2					22	РГР Экзамен
<b>Итого за семестр:</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	-	<b>90</b>	
8 Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.	3	1-6	14	14*		20	Реферат Тестирование РГР

9 Функции комплексного переменного.	3	7-8	4	4*		10	Реферат Тестирование РГР
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения.	3	9-18	18	18		20	Реферат Тестирование РГР
<b>Текущий и итоговый контроль</b>	3		-	-	-	22	РГР Экзамен
<b>Итого за семестр:</b>	3		<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>	
<b>ИТОГО:</b>							<b>432</b>

\* Занятия проводятся в интерактивных формах обучения

В конце первого семестра проводится экзамен по соответствующим разделам дисциплины, в конце второго семестра - зачет.

#### 4.2 Практические занятия и их взаимосвязь с содержанием курса

	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
<b>I семестр</b>			
1	1	Матрицы и действия над ними. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
2	1	Метод Гаусса. Линейно зависимые и линейно независимые столбцы и строки матрицы. Ранг матрицы.	2
3	1	Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы уравнений.	2
4	1	Линейные векторные пространства. Базис. Координаты вектора в выбранном базисе. Длина вектора. Линейные операции в координатах.	2
5	1	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрическая интерпретация. Координатное представление произведений векторов.	2
6	1	Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Различные формы уравнений прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	2
7	1	Кривые второго порядка. Типы квадратичных форм. Канонические виды кривых второго порядка.	2
8	2	Элементы алгебры логики высказываний. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Основные алгебраические структуры.	2
9	2	Свойства бинарных операций. Дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность. Законы де Моргана.	2

		на. Ориентированные графы. Полный путь. Основные понятия комбинаторики.	
10	3	Предел функции и его геометрический смысл. Свойства пределов функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Вычисление пределов с помощью таблицы основных эквивалентных бесконечно малых функций.	2
11	3	Понятие непрерывности в точке. Определения разрывов первого и второго родов. Устранимые разрывы. Непрерывность элементарных функций.	2
12	4	Производная функции в точке. Таблица производных основных элементарных функций.	2
13	4	Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически.	2
14	4	Производные и дифференциалы высших порядков и их свойства.	2
15	4	Правило Лопиталя.	2
16	4	Необходимое и достаточное условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	2
17	4	Применение второй производной к нахождению интервалов выпуклости и вогнутости.	2
18	4	Общая схема исследования функций и построения графиков.	2
		<b>Итого за I семестр:</b>	<b>36</b>
<b>II семестр</b>			
19	5	Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой.	2
20	5	Интегрирование рациональных дробей.	2
21	5	Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям.	2
22	5	Применение определённых интегралов в геометрии и физике.	2
23	5	Несобственные интегралы.	2
24	6	Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных.	1
25	6	Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.	1
26	6	Полный дифференциал функции нескольких переменных.	1
27	6	Градиент. Производная по направлению.	1
28	6	Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
29	6	Экстремумы функции нескольких переменных.	2
30	7	Частичные суммы. Сходимость числового ряда. Необходимый признак сходимости.	2

31	7	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница.	2
32	7	Радиус сходимости степенного ряда.	2
33	7	Ряды Фурье.	2
34	8	Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	1
35	8	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	1
36	8	Некоторые частные виды О.Д.У. второго порядка, решаемые в квадратурах. Понижение порядка.	2
37	8	Отыскание частных решений линейных О.Д.У. методом Лагранжа.	2
38	8	Построение общего решения линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
39	8	Линейные системы О.Д.У. первого порядка с постоянными коэффициентами.	2
		<b>Итого за II семестр:</b>	<b>36</b>
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>

#### 4.3 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

№ п/п	Темы, разделы дисциплины	Общее количество часов	Компетенции	
			ПК-1	Общее количество компетенций
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	56	+	1
2	Элементы дискретной математики и математической логики.	12	+	1
3	Введение в математический анализ.	20	+	1
4	Дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного.	56	+	1
5	Неопределенные и определенные интегралы. Несобст-	42	+	1

	венные интегралы.			
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных.	30	+	1
7	Числовые и функциональные ряды.	30	+	1
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	42	+	1
<b>Итого</b>		<b>288</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

#### 4.4 Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Самостоятельная работа	
1	2	3	7	8
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	1	1-7	10	Собеседование РГР
2 Элементы дискретной математики и математической логики.	1	8-9	2	Реферат Доклад
3 Введение в математический анализ.	1	9-10	10	Контрольная работа  Тестирование РГР
4 Дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного.	1	10-18	10	Реферат Доклад РГР
<b>Текущий и итоговый контроль</b>	1		22	РГР Экзамен
<b>Итого за семестр:</b>			<b>54</b>	
5 Неопределенные и определенные интегралы. Несобственные интегралы.	2	1-6	22	Собеседование РГР
6 Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных.	2	6-11	24	Тест РГР
7 Числовые и функциональные ряды.	2	12-16	22	Контрольная работа

				РГР
<b>Текущий и итоговый контроль</b>	2		22	РГР Экзамен
<b>Итого за семестр:</b>			<b>90</b>	
8 Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.	3	1-6	20	Реферат Тестирование РГР
9 Функции комплексного переменного.	3	7-8	10	Реферат Тестирование РГР
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения.	3	9-18	20	Реферат Тестирование РГР
<b>Текущий и итоговый контроль</b>	3		22	РГР Экзамен
<b>Итого за семестр:</b>	3		<b>72</b>	
<b>ИТОГО:</b>			<b>216</b>	

## 5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Математика» используются как традиционные технологии в виде аудиторных занятий, состоящих из лекционных (72 часа) и практических занятий (72 часа) так и компьютерные – при проведении расчетных работ и тестировании остаточных знаний студентов. Самостоятельная работа студентов (144 часов) подразумевает работу под руководством преподавателей (консультация и помощь при выполнении расчетно-графических работ), и индивидуальную работу студентов в компьютерном классе или библиотеке университета.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Для усвоения закрепленных компетенций рекомендуется использование изученного материала при проведении занятий по «Физике», «Информатике».

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 30 % аудиторных занятий.

Наряду с практическими занятиями дополнительными формами самостоятельной работы являются домашние индивидуальные задания.

Домашние задания являются, как правило, продолжением практических занятий и содействуют овладению практическими навыками по основным разделам дисциплины.

Отчеты по выполненным работам предъявляются преподавателю в сроки, установленные «Графиком самостоятельной работы студентов».

## 6 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 1 семестр

1. Кривые второго порядка в полярных координатах. ([2] часть 1 гл.3 §3).
2. Поверхности второго порядка. Квадратичные формы от трёх переменных. Канонические виды поверхностей второго порядка (эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, конусы). ([1] гл.9 §14).

### 2 семестр

1. Элементы векторного анализа. ([2] часть 3 гл.2 §8).



2. Разложение в ряд Фурье функций с различными формами четности. ([1] гл.14 §7, [2] часть 2 гл.4 §3).

3. Нелинейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Интегрируемые комбинации. ([2] часть 3 гл.4 §4).

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Щипачев В.С. Высшая математика (учебник). М.: «ОНИКС». 2009.
2. Соловьёв И.А., Шевелёв В.В., Червяков А.В., Репин А.Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике, Части 1 – 3, Лань. 2009.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Том 1 и 2. «Интеграл-пресс». 2006.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшее образование. 2008.
5. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. Спб.: Лань. 2005.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшее образование. 2008.
7. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики. М.: Астрель-АСТ. 2003.
8. Иванов Б.Н. Дискретная математик. М.: Физматлит. 2007.

### **б) дополнительная литература:**

1. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Физматлит. 2002.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Части 1 и 2. М.: Оникс. 2008.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.: Физматлит. 2001.
4. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Физматлит. 2001.
5. Щипачев В.С. Задачник по высшей математике. М.: Высшая школа. 2000.

### **в) программное обеспечение и Интернет ресурсы:**

Методические указания и сборники тестов для контроля усвоения знаний, созданные сотрудниками кафедры высшей математики и физики ГУЗ.

[www.fepo.ru](http://www.fepo.ru) – сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования,

[www.cdml.ru](http://www.cdml.ru) – сайт Центра дистанционных методов обучения ГУЗ.

## **8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (все – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на практических занятиях).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 022000 – «Экология и природопользование» и профилю подготовки – «Природопользование».

### **Авторы:**

Государственный университет

по землеустройству  
Заведующий кафедрой  
высшей математики и физики д.ф.-м.н. профессор И.А. Соловьёв

(место работы, занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

доцент кафедры  
высшей математики и физики к.ф.-м.н. доцент А.В. Червяков

(место работы, занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

**Рецензент(ы):** профессор кафедры «Высшей математики» НИУ МЭИ,

доктор физико-математических наук И.М. Петрушко

(место работы, занимаемая должность, инициалы, фамилия)

Документ одобрен на заседании \_\_\_\_\_  
(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Учёный совет))

От \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Объем дисциплины (в часах) и виды учебной работы соответствуют утвержденному РУП.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Комарова В.К.

**Лист регистрации внесения изменений в рабочую программу  
по дисциплине математика  
в 2012 году**

1 Обновлен список тем научных сообщений для подготовки к докладам и рефератам на семинарских занятиях.

2 Обновлены вопросы к экзамену.

Изменение утверждено на заседании кафедры «Высшей математики и физики».

Протокол № 7 от 01 марта 2012 г.

Разработчик рабочей программы

А.В. Червяков

**Лист регистрации внесения изменений в рабочую программу  
по дисциплине математика в 2013 году**

1 Обновлен список источников и литературы (раздел электронные ресурсы).

1) Математическая логика и теория алгоритмов для программистов учеб. пособие. Гр. Мод.В. Гринченков, С.И. Потоцкий, КноРус, М, 2010

2) Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам Д.Т. Письменный Айрис-пресс М.2008

3) Методы оптимизации [Текст]учеб. пособие. Гр. УМОВ.А. Гончаров, ЮРАЙТ: Высшее образованиеМ.2010

*\*Примечание: доступ к ЭБС «Университетская библиотека он-лайн» - на сайте ГУЗ*

*<http://cdml.ru/>*

2 Обновлены темы рефератов.

3 Изменены экзаменационные билеты.

Изменение утверждено на заседании кафедры «Высшей математики и физики».

Протокол № 6 от 23 января 2013 г.

Разработчик рабочей программы

А.В. Червяков

**Лист регистрации внесения изменений в рабочую программу  
по дисциплине математика  
в 2014 году**

1 Изменены и обновлены контрольные и тестовые задания задания для промежуточной аттестации освоения дисциплины.

2 Внесены изменения в перечень контрольных вопросов для промежуточной и итоговой аттестации освоения дисциплины

Изменение утверждено на заседании кафедры «Высшей математики и физики».

Протокол №\_8 \_\_\_\_ от \_\_\_\_27 марта\_\_\_\_2014 г.

Разработчик рабочей программы

А.В. Червяков