

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ
Коровой О.В.
«01» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки:
2.21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки:
Землеустройство

Год набора:
2020 г.

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
Заочная

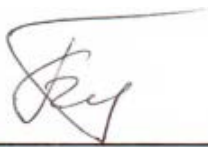
Тирасполь 2020

Рабочая программа дисциплины «**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**» /сост. ст. преп.
Е.И.Белая – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020- 14 с.

**Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины
вариативной части Блока 1 студентам заочной формы обучения по направлению
подготовки 2.21.03.02 –«Землеустройство и кадастры»**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного
образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки
2.21.03.02 – «Землеустройство и кадастры», утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации от 01 октября 2015 г. № 1084

Составитель



/ Е.И. Белая, ст. преп./

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Прикладная математика» являются:

- формирование у студентов навыков решения некоторых прикладных задач для их дальнейшего использования в профессиональной деятельности.
- использовать статистические методы при решении прикладных задач с учетом профессиональной спецификации;
- проводить качественный анализ полученных результатов.

В соответствии с обозначенными целями основными задачами, решаемыми в рамках данного курса являются:

- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязей этих понятий;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.11 «Прикладная математика» является дисциплиной вариативной части Блока 1 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 2.21.03.02 – Землеустройство и кадастры («бакалавр»).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика» и другие дисциплин естественно-математического и профессионального цикла.

Дисциплина «Прикладная математика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и прикладных дисциплин, входящих в ООП бакалавра. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла.

Дисциплина «Прикладная математика» даёт основу для реализации компетенций перечисленных в следующем разделе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной сфере в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 2.21.03.02 – Землеустройство и кадастры («бакалавр») обеспечивается реализацией по результатам изучения дисциплины компетентностной модели, которая включает общекультурные и профессиональные компетенции следующего содержания.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
<i>Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):</i>	
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию;
<i>Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):</i>	
ПК-6	способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать: принципы и этапы построения математических моделей, методы и средства получения оценок параметров таких моделей; основные методы оценки адекватности математических моделей.

3.2. Уметь: находить метод решения построенной задачи, выбирать и использовать подходящие инструменты в пакетах прикладных программ для нахождения оптимального решения задачи, интерпретировать результат решения системной задачи в терминах проблемной области.

3.3. Владеть: навыками применения методов математического моделирования и анализа.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
II	3 з.е /108ч	6	2	4	-	93	Экзамен 9
Итого:	3з.е /108ч	6	2	4	-	93	9

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
I	Элементы теории вероятностей.	20	-	-	-	20
II	Элементы математической статистики, математическая обработка результатов эксперимента.	36	2	-	4	33
III	Оптимизация в линейном программировании.	20	-	-	-	20
IV	Элементы теории игр.	20	-	-	-	20
Всего:		108	2	-	4	93+9

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
<i>2 семестр</i>				
1	II	2	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистических рядов.	Методические пособия
Итого за 2 семестр		2ч.		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
<i>2 семестр</i>				
1	II	2	Точечные и интервальные оценки параметров распределения..	Методические рекомендации, карточки с заданием
2	II	2	Элементы корреляционного анализа. Построение выборочного уравнения регрессии. Анализ результатов.	Методические рекомендации, карточки с заданием
Итого за 2 семестр		4ч.		

Самостоятельная работа студента

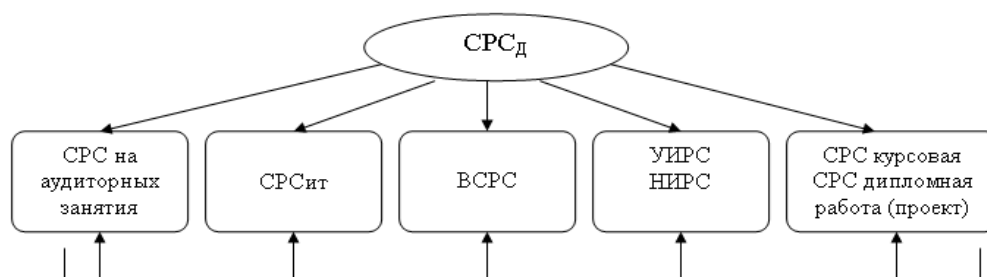


Схема 1. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине (СРС_д):

1. СРС на аудиторных занятиях (лекциях, практических и лабораторных занятиях, семинарах) проводится в аудиторные часы занятий по предмету за счет внедрения различных активных методов и средств обучения как традиционных, так и инновационных.

Организационные формы СРС на аудиторных занятиях определяются целями занятия, зависят от сложности учебного материала, выносимого на занятие, и заданного уровня его усвоения. Это как традиционные, так и инновационные формы: лекции проблемного характера (обзорные, установочные); учебные игры; деловые игры, ситуационные, ролевые игры; УИРС на лабораторном практикуме; и другие.

2. СРСит – самостоятельная работа студентов по изучению теоретического учебного материала (модули, темы, разделы) снятого с аудиторных занятий пропорционально сокращенным академическим часам. Учебный теоретический материал, выносимый на СРСит (модули, темы, разделы), определяется ведущим преподавателем, доводится до сведения студента.

Он может:

- логически вытекать из ранее изученного;
- быть новым, обеспечивающим изложение и восприятие материала на последующих лекциях, практических, лабораторных занятиях;
- опираться на разделы предшествующих дисциплин. В этом случае учитывается преемственность дисциплин.

Контроль за уровнем самостоятельного освоения теоретического материала проводится в реальном времени, указанном в графике контроля знаний студента.

3. ВСРС – традиционная внеаудиторная самостоятельная работа студентов, адекватная по трудоемкости числу часов, отведенных на СРС согласно Государственному образовательному стандарту. Это важнейшая составная часть учебного процесса, которую студент организует по своему усмотрению в удобное для него время, без непосредственного контроля со стороны преподавателя. ВСРС выполняется как правило вне аудитории самостоятельно, а когда того требует специфика дисциплины, – в лаборатории или мастерской.

Основные формы ВСРС следующие: работа с учебниками, учебными и методическими пособиями (как на бумажных, так и на электронных носителях); работа с первоисточниками; расчетные и расчетно-графические работы; чертежные работы; подготовка к практическим и лабораторным занятиям; научный эксперимент, размышления и обсуждения; выполнение логических заданий в условиях проблемных ситуаций; осуществление самоконтроля (компьютерное тестирование и т.д.); подготовка к коллоквиуму; подготовка к компьютерному тестированию; написание рефератов,

докладов, отчетов по практике; подготовка к деловой игре, оформление её результатов и др.

В ходе СРС осуществляются главные *функции обучения* в условиях применения новых информационных технологий: закрепление знаний, получение новых и превращение их в устойчивые умения и навыки, формирование навыка самообразования.

Роль преподавателя: планирует ВСРС по дисциплине; обеспечивает учебно-методическими разработками, стимулирующими СРС; создает фонд оценочных средств для контроля ВСРС; знакомит студентов с критериями ее оценки в баллах; строго соблюдает сроки выдачи и приема заданий согласно графику контроля знаний, что способствует ритмичной работе; консультирует, оценивает СРС по каналу обратной связи; корректирует при необходимости учебный процесс.

Роль студента: самостоятельно организует свою учебную работу; проводит самоконтроль с использованием обучающих и контролирующих компьютерных программ; по числу набранных баллов (зачетных единиц) самостоятельно, объективно оценивает свою работу по дисциплине; при обратной связи “студент – преподаватель” может вносить коррективы в организацию своей самостоятельной работы.

4. НИРС – научно-исследовательская работа студентов – высшая форма самопознания.

Интеграция учебного процесса с научными исследованиями развивает творческую активность студентов, позволяет выявить талантливых, готовить элитных специалистов.

Роль преподавателя: организует, планирует, консультирует, обучает основам исследования, проектирования, эксперимента, разрабатывает индивидуальные планы обучения студентов с привлечением к НИР (фундаментальным, прикладным, опытно-конструкторским разработкам и т.д.).

По итогам НИРС: защита рефератов, доклады на научных конференциях, участие в конкурсах, написание статей, по результатам НИР защита курсовых и дипломных проектов.

5. СРС курсовая работа (проект) – самостоятельные научно-практические исследования по заданной теме.

СРС дипломная работа (проект) – важнейшая форма самостоятельной работы, отражающая соответствие выпускника квалификационным требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности.

Самостоятельная работа студента

Разделы дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
2 семестр			
I	1	Элементы теории вероятностей. Понятие вероятности. Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения. (СРС 2,3)	20
II	2	Виды отбора. Эмпирическое распределение. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Полигон и гистограмма. (СРС 2,3)	4
	3	Точечные оценки параметров распределения, их свойства. Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов. Эмпирические моменты. Коэффициент асимметрии. Экссесс. Мода. Медиана. Размах варьирования. Коэффициент вариации. (СРС 1,2,3)	8

	4	Интервальные (непрерывные) оценки параметров распределения. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Некоторые виды доверительных интервалов. (СРС 1,2,3)	10
	5	Корреляционный анализ. Корреляционные таблицы. Диаграмма рассеяния. Построение уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. (СРС 1,2,3)	11
III	6	Основные понятия методов оптимизации. Классификация методов оптимизации. Типы оптимизационных задач. (СРС2,3)	10
	7	Оптимизация в линейном программировании. Транспортная задача(ТЗ). Многокритериальные задачи и методы их решения. (СРС2,3)	10
IV	9	Элементы теории игр. Матричные игры. Игры с природой. (СРС 1,2,3)	10
	10	Смешанные стратегии. Графический метод решения игр. Решение игр методом линейного программирования. (СРС2,3)	10
Итого			93ч.

5.Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено учебным планом.

6.Образовательные технологии

Образовательные технологии обучения:

- педагогические (обучающие);
- информационно-развивающие;
- деятельностные;
- развивающие;
- личностно ориентированные;
- модульные;
- контекстные;
- технология концентрированного обучения;
- задачная (поисково-исследовательская) технология;
- технология критериально-ориентированного обучения (полного усвоения);
- технология коллективной мыслительной деятельности;
- технология визуализации учебной информации;

Инновационные методы обучения:

- **информационные методы обучения** (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция;
- **операционные методы обучения** (имитационный тренинг)
- **поисковые методы обучения** (дискуссия, групповая дискуссия (обсуждение вполголоса), творческий диалог, «думай и слушай», мозговая атака или мозговой

штурм, лабиринт действия, беседы по Сократу, деловая корзина, прогрессивный семинар, студия активного случая, метод аналогии, теория решения изобретательских задач, деловая игра, имитационные игры, операционные игры.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
2 семестр	Л	Письменная программированная лекция; интерактивная лекция-конференция (при наличии интерактивной доски, проектора).	4
	ПР		-
	ЛР	Работа с редактором электронных таблиц Microsoft Excel; решение профессионально-ориентированных задач; электронное тестирование.	4
Итого:			8ч.

7.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, проведение тестирования с использованием ПК, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины:

Вопросы сессионного контроля

2 семестр

1. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятие эксперимента, события и их классификация. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.
2. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Примеры.
3. Теоремы произведения вероятностей. Теоремы суммы вероятностей.
4. Вероятность наступления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная формула Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Муавра-Лапласа.
6. Случайные величины (СВ). Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения дискретных случайных величин.
7. Функция распределения СВ (или интегральный закон распределения) и её свойства.
8. Плотность вероятности (или дифференциальный закон распределения) и её свойства.
9. Математическое ожидание СВ (дискретной и непрерывной) и его свойства. Дисперсия СВ и её свойства. Среднеквадратическое отклонение.
10. Классические законы распределения: биномиальный закон и его числовые характеристики. Закон распределения Пуассона и его числовые характеристики. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
11. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило «трёх σ ».
12. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
13. Графическое изображение статистических рядов. Полигон и гистограмма.

14. Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные, состоятельные оценки. Генеральная средняя и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценки генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
15. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Точность оценки, доверительная вероятность (надёжность).
16. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения (при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении).
17. Условные варианты. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии.
18. Метод произведений. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим.
19. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода при проверке статистических гипотез.
20. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости. Мощность критерия.
21. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей. Критерий Фишера–Снедекора.
22. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
23. Корреляционный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
24. Основные положения корреляционного анализа. Корреляционные таблицы.
25. Условные средние. Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент регрессии.
26. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
27. Регрессионный анализ.
28. Предмет математического программирования. Краткая характеристика изучаемых задач.
29. Математическое моделирование: понятие модели, особенности модели.
30. Этапы математического моделирования.
31. Общая задача линейного программирования (ЗЛП). ЗЛП в стандартной форме. Различные формы записи ЗЛП. Приведение любой ЗЛП к стандартному виду. Переход от ЗЛП в стандартном виде к ЗЛП с ограничениями - неравенствами.
32. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП.
33. Свойства решений ЗЛП (4 теоремы):
34. Симплекс - метод, 2 этапа метода. Основная теорема симплекс - метода. Симплекс - таблицы.
35. Альтернативный оптимум в ЗЛП, вырожденность в ЗЛП.
36. Метод искусственного базиса. М - задача. Теорема о связи между решениями исходной задачи и М - задачи.
37. Двойственность в линейном программировании. Симметрическая пара и несимметричная пара двойственных задач.
38. Теорема о связи между целевыми функциями пары двойственных задач.
39. Теорема, содержащая достаточный признак оптимальности решений пары двойственных задач.
40. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности. Следствия из второй теоремы двойственности.
41. Транспортная задача (ТЗ). Постановка и математическая модель задачи.
42. Условия разрешимости ТЗ (теорема). Особенности ограничений ТЗ.
43. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента.
44. Условия оптимальности плана перевозок ТЗ (теорема).
45. Метод потенциалов. Построение цикла пересчетов в ТЗ.
46. Открытая модель ТЗ. ТЗ с запрещенными перевозками. Вырожденность в ТЗ.
47. Задачи, приводящиеся к математической модели ТЗ.

48. Элементы теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Примеры игр. Игры с седловой точкой.
49. Игры без седловой точки. Смешанные стратегии. Решение игр методом линейного программирования. Игры с природой.
50. Графический метод решения игр.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. В.Е. Гмурман «Теория вероятностей и математическая статистика» – М, ВШ, 1979г.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. : учебное пособие для вузов. — М. : Наука, 1989. — 432 с.
3. Геодезия и маркшейдерия. /Под ред. В.Н.Попова, В.А. Букринского: учебник для вузов. 2-е изд.стер.– М.: изд.во «Горная книга» 2007г.–453 с.:
4. Маркузе Ю. И. Основы уравнильных вычислений : учебное пособие / Ю. И. Маркузе. — М. : Недра, 1990. — 240 с.
5. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов / Н. Ш. Кремер. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 543 с
6. Виленкин Н.Я., Потапов В.Г. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики: учеб. пособие/– М. Просвещение, 1979.-109 с.
7. Вентцель Е.С. Исследование операций. М., Сов. Радио,1972.
8. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Киев, В.Ш., 1986.
9. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. М., В.Ш., 1986.

8.2 Дополнительная литература

1. Большаков В. Д., Маркузе Ю. И., Голубев В. В. Уравнивание геодезических построений : справочное пособие /. — М. : Недра, 1989. — 412 005 Фадеева Л.Н. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика: Задачи и упражнения. Учебное пособие. - М.: Эксмо, 2006.
2. Пантелеев А. В., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для вузов— М. : Высшая школа, 2002. — 544
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1986.
4. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т.1., М.: Мир, 1972; Т.2., – М.: Мир, 1973; Т.3., – М.: Мир, 1973.
5. Таха Х. Введение в исследование операций. Т.1., – М.: Мир, 1985; Т.2., – М.: Мир, 1985.

8.3 Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.intuit.ru/>
3. <http://www.edu.ru/>
4. <http://www.i-exam.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК)

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций.

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 93 часа выделено на самостоятельную работу.

Примерный перечень вопросов к экзамену должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала сессии.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс I группы 15 (ЕГ20ВР62ЦК), семестр 2

Преподаватель, ведущий лекционные и лабораторные занятия: Е.И. Белая

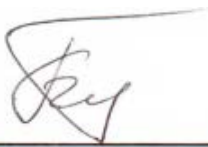
Кафедра ПМ и И

Модульно-рейтинговая система на естественно-географическом факультете не введена

Рабочая учебная программа по дисциплине «Прикладная математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **2.21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»**, и учебного плана по профилю подготовки «Землеустройство».

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных лекционных и лабораторных занятий.

Составитель:



/Е.И. Белая, ст. преп./

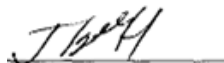
Зав. кафедрой



/А.В. Коровай, канд. физ.-мат. наук, доцент /

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой



/ В.П. Гребенщиков, к.г.-м.н., доцент/

Декан естественно-

географического факультета



/ С.И. Филипенко, к.б.н., доцент/