

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики и физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Б1.Б.05

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

05.03.06 Экология и природопользование

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Экология

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	9
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.....	14
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	15
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	21
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	22

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому и научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем оборудования лесного комплекса, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	знать: <ul style="list-style-type: none">- особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных;- приемы самостоятельного изучения математических текстов;- основные разделы математики и их методологию;- фундаментальные положения основных разделов математики; уметь: <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно изучать математическую информацию;- самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач;- переводить прикладные задачи в математические модели;- выбирать методы исследования математических моделей; владеть: <ul style="list-style-type: none">- методами анализа математической ситуации;- навыками решения задач из разных областей математики- методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели;- навыками решения задач из разных областей математики;- приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.05 Математика является базовой.

Дисциплина Математика базируется на знаниях, полученных при изучении основных общеобразовательных программ. Математика представляет основу для изучения дисциплин: Информатика, Физика, Химия, Методы экологических исследований.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	1	180	102	34	-	68	42	1кр	экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			1
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	102	36	102
Лекции (Лк)	34	12	34
Практические занятия (ПЗ)	68	24	68
Контрольная работа	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	42	-	42
Подготовка к практическим занятиям	5	-	5
Подготовка к экзамену в течение семестра	10	-	10
Выполнение контрольной работы	27	-	27
III. Промежуточная аттестация экзамен	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины час.	180	-	180
зач. ед.	5	-	5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Линейная алгебра	13	3	6	4
1.1.	Матрицы, виды, действия над матрицами	4	1	2	1
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, свойства	4	1	2	1
1.3.	Системы линейных уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	5	1	2	2
2	Аналитическая геометрия	10	2	4	4
2.1.	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.	5	1	2	2
2.2.	Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка	5	1	2	2
3.	Элементы математического анализа	50	12	24	14
3.1.	Функция, основные понятия, способы задания. Вычисление предела функции, раскрытие неопределенностей	8	2	4	2
3.2	Бесконечно малые функции. 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей.	8	2	4	2
3.3	Односторонние пределы, непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.	8	2	4	2
3.4	Производная функции. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.	8	2	4	2
3.5	Интервалы монотонности и точки экстремума функции	5	1	2	2
3.6	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	5	1	2	2
3.7	Алгоритм исследования функции и построение эскиза ее графика.	8	2	4	2
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	71	17	34	20
4.1	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	7	1	4	2
4.2	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	8	2	4	2
4.3	Произведение и сумма событий.	8	2	4	2
4.4	Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независимые повторные испытания.	16	4	8	4
4.5	Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	5	1	2	2
4.6	Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.	8	2	4	2
4.7	Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.	5	1	2	2
4.8	Статистические оценки параметров генеральной совокупности	14	4	6	4
	ИТОГО	144	34	68	42

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Линейная алгебра		
1.1.	Матрицы, виды, действия над матрицами	Понятие числовой матрицы. Прямоугольная, квадратная, диагональная, единичная матрицы, матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Сравнение, транспонирование матриц. Сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число. Произведение матриц. Элементарные преобразования матриц. Понятие линейной комбинации строк (столбцов) матрицы. Линейно зависимые и линейно независимые строки (столбцы) матриц.	Лекция-беседа (2 часа)
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, свойства	Понятие определителя, минора и алгебраического дополнения. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, приведение к треугольному виду).	
1.3.	Системы линейных уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместная (несовместная), определенная (неопределенная) СЛАУ. Формулы Крамера. Метод Гаусса для решения систем m линейных уравнений с n неизвестными. Однородные СЛАУ.	
2	Аналитическая геометрия		
2.1	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.	Уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой по данному нормальному вектору, проходящей через данную точку. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола	
2.2	Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка	Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости по трем данным точкам. Уравнение плоскости по нормальному вектору и точке. Уравнения прямой в пространстве. Поверхности второго порядка.	
3.	Элементы математического анализа		
3.1.	Функция, основные понятия, способы задания. Вычисление предела функции, раскрытие неопределенностей	Понятие функциональной зависимости. Важнейшие элементарные функции. Абсолютная величина действительного числа. Предел функции, определение и примеры. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение порядков бесконечно малых и бесконечно больших функций. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ , $\infty-\infty$.	Лекция-беседа (2 часа)
3.2	Бесконечно малые функции. 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей.	Раскрытие неопределенностей вида $0/0$. 1-й замечательный предел, следствия, способы вычислений. Таблица эквивалентностей и ее применение. 2-й замечательный предел, раскрытие неопределенности вида 1^∞ , следствия, способы вычислений.	Лекция-беседа (2 часа)
3.3	Односторонние пределы, непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.	Односторонние пределы. Теорема о равенстве односторонних пределов. Определения непрерывной функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва. Вертикальная, наклонная горизонтальная асимптоты графика функции.	-
3.4	Производная функции. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.	Задачи, приводящие к понятию производной. Физический, геометрический, экономический смысл производной. Производная слева и справа. Дифференцируемость функции и связь ее с непрерывностью. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Понятие производной второго, третьего и т.д. порядков.	-
3.5	Интервалы монотонно-	Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточ-	

	сти и точки экстремума функции	ное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	
3.6	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Выпуклость функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.	
3.7	Алгоритм исследования функции и построение эскиза ее графика.	Общая схема исследования графика функции. Построение графиков дробно-рациональных, показательных, логарифмических функций.	-
4.	Теория вероятностей и математическая статистика		
4.1	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	Элементы комбинаторики: размещения, сочетания, перестановки. Способы вычисления. Правила вычисления количества вариантов комбинаций: сумма и произведение.	-
4.2	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Понятия совместных (несовместных), элементарных, благоприятствующих событий, полной группы событий. Классическое определение вероятности. Примеры непосредственного вычисления вероятностей. Относительная частота. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Аксиомы теории вероятностей.	Лекция- беседа (2 часа)
4.3	Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	Понятие алгебры событий. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий. Теорема о вероятности произведения независимых событий. Сумма событий. Теорема о вероятности суммы двух несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу событий. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из n независимых в совокупности событий. Следствие.	Лекция- беседа (2 часа)
4.4	Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независимые повторные испытания.	Теорема о полной вероятности. Формула Байеса. Условия применения формулы полной вероятности и формулы Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	
4.5	Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Способы задания закона распределения. Многоугольник распределения вероятностей. Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики. Закон Пуассона. Простейший поток событий. Свойства стационарности, ординарности и отсутствия последдействия. Интенсивность потока. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.	
4.6	Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.	Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Вероятностный смысл математического ожидания. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты k -го порядка, мода, медиана. Закон равномерного распределения вероятностей, его функция распределения и числовые характеристики. Закон показательного распределения, его функция распределения и числовые характеристики.	
4.7	Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обра-	Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд и его характеристики.	Лекция- беседа (2 часа)

	ботка выборки.	Полигон частот (относительных частот). Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Гистограмма частот (относительных частот), эмпирическая функция плотности распределения.	
4.8	Статистические оценки параметров генеральной совокупности	Точечные оценки параметров и их свойства: несмещенность, эффективность, состоятельность. Генеральная средняя, выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная дисперсия, выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. Выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия и эксцесс. Расчет статистических оценок генеральной совокупности. Точность оценки. Доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.	

4.3. Лабораторные работы

учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1.	1.	Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	2	Работа в малых группах (2 часа)
2.		Определители 2-го и 3-го порядков, их и вычисления.	2	-
3.		Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	2	Работа в малых группах (2 часа)
4.	2	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.	2	-
5.		Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка	2	Анализ ситуаций (2 часа)
6.	3.	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, раскрытие неопределенности вида ∞/∞	4	Занятие-тренинг (2 часа)
7.		Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й замечательный предел, таблица эквивалентностей и ее применение.	4	Тренинг-контроль (2 часа)
8.		2-й замечательный предел.	4	-
9.		Односторонние пределы. Асимптоты графика функции.	4	-
10.		Правила дифференцирования, таблица производных основных элементарных функций.	2	Занятие-тренинг (2 часа)
11.		Производная сложной функции. Высших порядков.	2	Занятие-тренинг (2 часа)
12.				
13.		Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	4	Работа в малых группах (2 часа)
14.	4.	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	4	Анализ ситуаций (2 часа)-
15.		Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	4	Анализ ситуаций (2 часа)
16.		Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	4	-
17.		Формула полной вероятности и формулы Байеса.	4	-
18.		Независимые повторные испытания.	4	-
19.		Случайная величина. Основные понятия.	2	-
20.		Функция распределения и функция плотности распределения. Числовые характеристики случайной величины.	4	Работа в малых группах (2 часа)
21.		Первичная обработка выборки.	2	-
22.		Статистические оценки параметров ген. совокупности	4	Работа в малых группах (2 часа)-
23.		Статистические расчеты в профессиональной сфере	2	-
ИТОГО			68	24

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Контрольная работа выполняется как индивидуальное домашнее задание.

1 семестр. Контрольная работа часть 1 «Элементы математического анализа»

Цель: 1. Научиться работать с функциями.

2. Научиться вычислять пределы, производные, строить макеты графиков функций.

Содержание: 4 задания

1. Вычислить пределы функций:

a $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^7 - 5x^6 + 4}{(x^3 - 3x)(2x^4 + 5x)}$

b $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$

c $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{6 + x} - 3}$

d $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{13n + 5}{13n - 12} \right)^{2n-4}$

e $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x}$

f $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2tgx - \sin x}$

2. Найти производную:

a. $y = \frac{(2x + 1) \cdot \sqrt{x^2 - x}}{x^2}$

b. $y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \operatorname{arctg}(e^{2x} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}})$

c. $y = \sqrt{tg4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$

a. $y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 + 4}$

e. $y = 4^{\ln^2(\sqrt{x} - \sqrt{x-1})}$

3. Найти уравнение касательной и нормали к графику функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$, в точке $x_0 = -2$.

4. Исследовать функцию и построить график:

a. $y = x^3 - x$

b. $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3}$

c. $y = \frac{3x - 1}{x^2}$

1 семестр. Контрольная работа часть 2 «Вероятность случайного события»

Цель: 1. Научиться выбирать методы решения задач по теории вероятностей

2. Научиться строить алгебры событий, аргументировать и анализировать решение

Содержание: 7 заданий

1. В урне 5 шаров белого цвета, 3 - синего, 6 желтого.

а) из урны достают один шар. Какова вероятность того, что он белый?

б) из урны достают два шара. Какова вероятность того, что они желтые?

в) из урны достают три шара. Какова вероятность того, что все они разного цвета?

г) из урны достают четыре шара. Какова вероятность того, что все они одного цвета?

2. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность остановки в течение смены у первого станка равна 0,4, у второго станка -- 0,45, у третьего -- 0,3, у четвертого -- 0,34. Найти вероятность бесперебойной работы в течение смены: а) всех четырех станков; б) трех станков; в) только одного станка; г) хотя бы одного станка.

3. У ребенка имеется 10 карточек с буквами А, И, О, Я, Б, В, Р, С, К, П. Ребенок, не умеющий читать, выкладывает в ряд по четыре буквы. Найти вероятность того, что он случайно выложит слово «БОРЯ».

4. У Пети три марки из Германии, а две марки из США. А у Саши пять марок из Германии и три из США. Петя утащил одну марку у Саши и положил себе в классер. А потом начал хвастаться подружке и наугад вытащил одну марку. Какова вероятность того, что это марка из США?

5. На сборку поступают детали с трех автоматов: 25% - с первого автомата, 45 % - со второго, 30% - с третьего автомата. Первый автомат допускает 0,1% брака, второй -- 0,2%, третий -- 0,3%. Найти вероятность того, что нестандартная деталь, поступившая на сборку, сделана вторым автоматом.

6. Три стрелка произвели по одному выстрелу по мишени. Вероятность поражения мишени каждым стрелком равна 0.8. Найти вероятность того, что: а) три стрелка поразят мишень; б) два стрелка поразят мишень; в) только один стрелок поразит мишень; г) хотя бы один стрелок поразит мишень.

7. Десять стрелков сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность промаха каждым - 0,2. Найти вероятность того, что хотя бы трое попали.

1 семестр. Контрольная работа часть 3 «Математическая статистика»

Цель: 1. Научиться обрабатывать выборочные данные.

2. Познакомиться с возможностями пакета Excel по обработке данных.

Содержание:

Дана двумерная выборка объема $n=150$.

Для заданного массива чисел провести следующую статистическую обработку:

Для каждой переменной (для 11 интервалов):

1. определить размах выборки (записать формулу и результаты вычислений);
2. длину интервала (записать формулу и результаты вычислений);
3. левую и правую границы интервального ряда (записать формулу и результаты вычислений);
4. построить интервальный ряд;
5. найти частоты;
6. построить гистограмму;
7. вычислить точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс (записать все формулы и результаты вычислений);
8. построить доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности при надежностях 0,9 и 0,95, сравнить их длины и установить связь с величиной надежности;
9. проверить правило трех сигм;
10. по гистограмме, асимметрии, эксцессу, правилу трех сигм выдвинуть гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности;
11. проверить выдвинутую гипотезу по критерию хи-квадрат (Пирсона) с уровнем значимости 0,05.

Выдача, задания, прием кр проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
Зачтено	«Зачтено» ставится при условии правильного выполнения всех заданий.
Не зачтено	Если не выполнено хотя бы одно из обязательных заданий, то обучающийся получает оценку «Не зачтено» и не допускается к семестровым контрольным мероприятиям: зачету или экзамену в соответствии с учебным планом.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>	Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>				
1	2	3	4	5	6	7
1. Линейная алгебра	13	+	1	13	Лк, ПЗ	экзамен
2. Аналитическая геометрия	10	+	1	10	Лк, ПЗ	экзамен
3. Элементы математического анализа	50	+	1	50	Лк, ПЗ	
4. Теория вероятностей и математическая статистика	71	+	1	71	Лк, ПЗ	кр 1, экзамен
<i>всего часов</i>	144	144	1	144	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

а) Подготовка к лекционным и практическим занятиям

1. Бекирова, Р.С. Математика. Линейная алгебра: Методические указания для обучающихся инженерно-экономических специальностей./Р.С. Бекирова, О.Г. Ларионова, О.И.Медведева. - Братск: БрГУ, 2005. – 83 с.
2. Бекирова, Р.С. Математика. Функции нескольких переменных: Методические указания/ Р.С. Бекирова, Т.Г. Багинова.- Братск: БрГУ, 2009. – 51 с.
3. Емельянова, Н.В. Математика. Интегрирование функции одной переменной: Методические указания/ Н.В. Емельянова, А.А. Говорина. – Братск: БрГУ, 2010. – 65 с.
4. Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.
5. Жданова, Е.В. Определенный интеграл и его приложения: Методические указания / Жданова Е.В., Шичкина Ю.А. – Братск: БГТУ, 2004. – 71 с.
6. Лазарь, О.В. Векторная алгебра: Методические указания / Лазарь О.В., Емельянова Н.В. – Братск: БрГУ, 2006.-59 с.
7. Ларионова, О.Г. Математика. Случайные величины. Методические указания к решению задач для обучающихся всех специальностей и форм обучения / Ларионова О.Г., Геврасева С.А. – Братск: БрГТУ, 2004.- 49 с.
8. Ларионова, О.Г. Вероятность случайного события. Методические указания / Ларионова О.Г., Геврасева С.А.. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008.- 48 с.
9. Ларионова, О.Г. Математическая статистика: учеб. пособие / О.Г.Ларионова, С.А. Геврасева. – 3-е изд. перераб. и доп. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 66с.
10. Паймышева, О.А. Дифференциальные уравнения / О.А. Паймышева. Братск: БрГУ, 2009. – 168 с.

б) Самоподготовка и самопроверка

1. Багинова, Т.Г. Математика. Ч. 1: Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, начала математического анализа. Задания для самостоятельной работы / Багинова Т.Г., Лищук Е.В.. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 133 с.
2. Багинова, Т.Г. Математика Ч.2: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 44 с.
3. Багинова, Т.Г. Математика Ч.3: Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 56 с.
4. Багинова, Т.Г. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2 / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.
5. Багинова, Т.Г. Математика Ч.4: Теория вероятностей и математическая статистика: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 69 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид за- ня-тия (Лк., ПЗ, кр)	Количе- ство экземп- ляров в библио- теке, шт.	Обеспе- чен- ность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр.	Лк, ПЗ, кр	43	1

	- М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.			
2.	Шипачев, В. С. Высшая математика. учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	390	1
3.	Ларионова, О.Г. Векторная алгебра в применении к линейным объектам на плоскости и в пространстве: Учеб. Пособие для вузов / О.Г. Ларионова, А.С. Ларионов, О.В. Лазарь. – Братск: БрГУ, 2010. – 84 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	31	1
Дополнительная литература				
4.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высшая школа, 2003 - 304 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	288	1
5.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч 2: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", 2003 - 415 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	296	1
6.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.1. - 2003. - 415 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	189	1
7	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.2. - 2004. - 544 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	198	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе обучения обучающиеся могут использовать общие ресурсы:

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&LNG=
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<http://budgetrf.ru/welcome>.

И, кроме того, всегда доступны специальные тематические сайты. Например:

1. http://mathserfer.com/problist.php?tema=vect_act ;
2. http://libedu.ru/l_b/minorskii_v_p/_sbornik_zadach_po_vysshei_matematike.html;
3. <http://www.exponenta.ru/educat/news/kuleshov/index.asp>;
4. <http://www.allmath.ru/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка обучающиеся к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательно-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;

- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий

Практические занятия по математике позволяют обучающемуся более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности обучающегося. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, словариков, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому занятию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

Практическое занятие по теме «Предел функции, раскрытие неопределенности вида ∞/∞ .

Цель: научиться применять правила для раскрытия математических неопределенностей.

Задание: вычислить пределы.

Порядок выполнения:

Пусть требуется найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$.

- 1) Подставить предельное значение аргумента a под знак предела (вместо x подставить a).
- 2) Если $f(a)$ - вполне определенное выражение (конечное число или бесконечность), то предел найден.
- 3) Если $f(a)$ представляет одно из неопределенных выражений, от такой неопределенности нужно избавиться, используя соответствующее правило.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

- | | | |
|--|---|---|
| 1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+1}{n+1}$ | 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 6}{-3x^3 + x^2 - 21}$ | 14. $\lim_{b \rightarrow \infty} \frac{b + \sqrt{1 + b^2 + b^4}}{\sqrt{9b^4 + 1}}$ |
| 2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+1}{2n-1}$ | 9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 5x + 4}{20x - 1}$ | 15. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2n^2 + 1}}{2n - 1}$ |
| 3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8}$ | 10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 2x + 1}{x^3 - 1}$ | 16. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n + 1}{\sqrt{3n^3 + 1}}$ |
| 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$ | 11. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2-n)(3-n)(4-n)}{(3n+1)^3}$ | 17. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n} - 9n^2}{3n - \sqrt[4]{81n^8 + 1}}$ |
| 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80}$ | 12. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+n)(2+n)(3+n)}{3n^3 - 1}$ | 18. $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n + 1} - \sqrt{n^2 - n})$ |
| 6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^3}$ | 13. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n - 1}{\sqrt{n^3 + 2} + 5n^2}$ | |
| 7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{5x^4 + 8x^2 + 2}$ | | |

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Выучить порядок действий при вычислении предела и правила раскрытия неопределенностей. А также рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в рекомендуемых источниках, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.

Основная литература

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

Дополнительная литература

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век",: Высшая школа, 2003 - 304 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каков порядок действий при вычислении предела?
2. Какие математические неопределенности существуют?
3. Сформулируйте правила для раскрытия неопределенностей.

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольные работы представляют собой способ проверки знаний обучающихся, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету и экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Microsoft Imagine Premium,
ОС Windows 7 Professional,
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level,
Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, кр, СР...)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная	-	№№ 1-85
ПЗ	Лекционная	-	№№ 1-102
кр	Лекционная	-	-
СР	ЧЗ1	10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимым для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1. Линейная алгебра	1.1. Матрицы, виды, действия над матрицами	Экзаменационный билет
			1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления	Экзаменационный билет
			1.3. Системы линейных уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Экзаменационный билет
		2. Аналитическая геометрия	2.1. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.	Экзаменационный билет
			2.2. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка	Экзаменационный билет
		3. Элементы математического анализа	3.1. Функция, основные понятия, способы задания. Вычисление предела функции, раскрытие неопределенностей	Экзаменационный билет
			3.2. Бесконечно малые функции. 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей.	Экзаменационный билет
			3.3. Односторонние пределы, непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.	Экзаменационный билет
			3.4. Производная функции. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.	Экзаменационный билет
			3.5. Интервалы монотонности и точки экстремума функции	Экзаменационный билет
			3.6. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Экзаменационный билет
			3.7. Алгоритм исследования функции и построение эскиза ее графика.	Экзаменационный билет
		4. Теория вероятностей и математическая статистика	4.1. Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	Экзаменационный билет
			4.2. Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	Экзаменационный билет
			4.3. Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	Экзаменационный билет
			4.4. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независ. повторные испытания.	Экзаменационный билет
			4.5. Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	Экзаменационный билет
			4.6. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.	Экзаменационный билет
			4.7. Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.	Экзаменационный билет
			4.8. Статистические оценки параметров	Экзаменационный билет

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 1 семестр	№ и наименование раздела	
	Код	Определение			
1	2	3	4	5	
1.	ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами	1. Линейная алгебра	
			2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления		
			3. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	2. Аналитическая геометрия	
			4. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.		
			5. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка		
			6. Функция, основные понятия, способы задания. Вычисление предела функции, раскрытие неопределенностей	3. Элементы математического анализа	
			7. Бесконечно малые функции. 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей.		
			8. Односторонние пределы, непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.		
			9. Производная функции. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.		
			10. Интервалы монотонности и точки экстремума функции		
			11. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.		
			12. Алгоритм исследования функции и построение эскиза ее графика.		
			13. Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.		4 Теория вероятностей и математическая статистика
			14. Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события. Алгебра событий. Произведение и сумма событий.		
			15. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независимые повторные испытания.		
			16. Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.		
			17. Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.		
			18. Статистические оценки параметров генеральной совокупности		
			19. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.		

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; - приемы самостоятельного изучения математических текстов; - основные разделы математики и их методологию; - фундаментальные положения основных разделов математики; <p>Уметь <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно изучать математическую информацию; - самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач; - переводить прикладные задачи в математические модели; - выбирать методы исследования математических моделей; <p>Владеть <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа математической ситуации; – навыками решения задач из разных областей математики – методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели; – навыками решения задач из разных областей математики; - приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией. 	Отлично	<p>Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.</p>
	Хорошо	<p>В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.</p>
	Удовлетворительно	<p>Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.</p>
	Неудовлетворительно	<p>Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.</p>
	Зачтено	<p>Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне</p>
	Не зачтено	<p>Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Математика направлена на ознакомление обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; на получение теоретических знаний и практических навыков применения системы фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и представления ее в соответствующем виде и для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Математика предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- контрольная работа;
- экзамен;
- самостоятельную работу обучающиеся в объемах часов, соответствующих учебному плану направления.

Для фиксирования успешности обучения предусматривается зачет и экзамен.

В ходе освоения разделов 1 «Линейная алгебра» и 2 «Аналитическая геометрия» обучающиеся должны уяснить идеи математического моделирования в пространствах разных измерений и применения методов линейной алгебры и геометрии в решении задач профессиональной практики.

В ходе освоения раздела 3 «Элементы математического анализа» обучающиеся осваивают основные приемы и методы построения и анализа динамических моделей.

В ходе освоения раздела 4 «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающиеся знакомятся с ситуациями случайности и закономерности и законами их проявления.

Обучающимся необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в последующей учебной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на специфику математических текстов и умение выбирать методы решения различных задач.

Овладение ключевыми понятиями является основой усвоения учебного материала по дисциплине.

При подготовке к зачету/экзамену особое внимание необходимо уделить рекомендациям и замечаниям преподавателей, ведущих аудиторные занятия по дисциплине

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков применения различных методов решения стандартных математических ситуаций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с чтения лекций и учебников.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся выясняет наличие пробелов в знаниях и способах решения разных ситуаций.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде разнообразных тренингов и ситуаций общения в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Математика

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк.-34 час., ПЗ-68 час.; СР-42 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет...180 часов, 5 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Линейная алгебра
2. Аналитическая геометрия
3. Элементы математического анализа
4. Теория вероятностей и математическая статистика

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

4. Виды промежуточной аттестации: экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1. Линейная алгебра	Матрицы, виды матриц, действия над матрицами	Тест
			Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления	Тест
			Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Тест
		2. Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.	Тест
			Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка	Тест
		3. Элементы математического анализа	Функция, основные понятия, способы задания. Вычисление предела функции, раскрытие неопределенностей	Контрольная работа
			Бесконечно малые функции. 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей.	Контрольная работа
			Односторонние пределы, непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.	Контрольная работа
			Производная функции. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.	Контрольная работа
			Интервалы монотонности и точки экстремума функции	Контрольная работа
			Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Контрольная работа
			Алгоритм исследования функции и построение эскиза ее графика.	Контрольная работа
		4. Теория вероятностей и математическая статистика	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	Контрольная работа
			Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	Контрольная работа
			Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	Контрольная работа
			Формула полной вероятности и формулы Байеса.	Контрольная работа
			Независимые повторные испытания.	Контрольная работа
			Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	Контрольная работа
			Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.	Контрольная работа
			Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.	Контрольная работа
Статистические оценки параметров генеральной совокупности	Контрольная работа			

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Так как текущий контроль проводится в форме тестирования и предназначен для проверки знаний самими обучающимися, тест может быть зачтен или не зачтен. В дальнейшем обучающиеся могут повторить попытки выполнить тест по той теме, где были обнаружены пробелы в его знаниях.

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; - приемы самостоятельного изучения математических текстов; - основные разделы математики и их методологию; - фундаментальные положения основных разделов математики; <p>Уметь <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно изучать математическую информацию; - самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач; - переводить прикладные задачи в математические модели; - выбирать методы исследования математических моделей; <p>Владеть <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа математической ситуации; – навыками решения задач из разных областей математики – методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели; – навыками решения задач из разных областей математики; - приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией. 	Зачтено	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	Зачтено	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	Зачтено	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.
	Не зачтено	Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.

Фонд тестовых заданий

по дисциплине
Б1.Б.5 Математика

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВ

№ раздела	Наименование раздела	№ задания	Тема задания
1.	Линейная алгебра	1 – 4, 7-10	Действия с матрицами
		5,6	Вычисление определителей
		7 - 9	Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
		11-12	Решение СЛУ методом Гаусса.
2	Аналитическая геометрия	13 -24	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.
		25-31	Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка

Тестовые задания

1. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если матрица A имеет размерность 4×3 , матрица B имеет размерность 3×4 , то варианты ответов:

1) их можно сложить 2) их можно перемножить 3) у матрицы A существует обратная

2. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Если матрица A , матрица B , то их произведение варианты ответов:

1) $AB = \begin{pmatrix} -9 & -5 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$ 2) $AB = \begin{pmatrix} -9 & -18 \\ 9 & 24 \end{pmatrix}$ 3) $AB = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$

3. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

Если матрица A , то ее квадрат варианты ответов:

1) $A^2 = \begin{pmatrix} -7 & 12 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$ 2) матрицу нельзя возводить в квадрат 3) $A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

4. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Определитель существует:

варианты ответов:

1) только для квадратных матриц 2) для произвольных матриц 3) только для матриц второго и третьего порядков

5. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите верную формулу:

варианты ответов:

1) $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad + bc$ 2) $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ 3) $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ac - bd$

6. выбрать один вариант ответа из предложенного множества.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Определитель матрицы A равен варианты ответов: 1) -22 2) -14 3) -27

7. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Пусть $X + 2B = A$ является матрица

варианты ответов:

1) $X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & -9 \end{pmatrix}$ 2) $X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix}$ 3) $X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

8. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов первого столбца матрицы $C = A - 3B$, где

варианты ответов:

- 1) -2 2) 0 3) -5 4) -1

9. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Пусть $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$.

Тогда решением матричного уравнения $X - 3B = A$ является матрица
варианты ответов:

1) $X = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 21 & 11 \end{pmatrix}$ 2) $X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix}$ 3) $X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

10. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если методом Гаусса матрица системы (без правых частей) приведена к виду

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & -2 & 4 & 3 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}, \text{ то:}$$

варианты ответов:

- 1) вводится одна свободная неизвестная 2) вводятся три свободные неизвестные
3) такая система не может иметь решение 4) вводятся две свободные неизвестные

11. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для решения системы
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ 3x - 2y + 3z = 4 \end{cases}$$
 можно применить:

варианты ответов:

- 1) метод Гаусса 2) матричный метод 3) метод Крамера

12. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Системы линейных уравнений, у которых число неизвестных не равно числу уравнений, решаются:
варианты ответов:

- 1) методом Гаусса 2) методом Крамера 3) матричным методом 4) вообще не решаются

13. Какие из следующих уравнений задают прямую

- 1) $2x - 3y = 2$ 2) $2xy = 5$ 3) $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ 4) $2x^2 + 3y^2 = 2$

14. Укажите угловой коэффициент прямой $5x + 2y = 2$

- 1) 5 2) 2 3) 2,5 4) -2,5

15. Как выглядит условие перпендикулярности двух прямых?

- 1) $k_1 \cdot k_2 = 1$ 2) $k_1 \cdot k_2 = -1$ 3) $k_1 = k_2$ 4) $k_1 = -k_2$

16. Какая из предложенных прямых перпендикулярна прямой $2x + y - 3 = 0$?

- 1) $2x + y + 3 = 0$ 2) $x + 2y + 3 = 0$ 3) $x - 2y + 3 = 0$

17. Под каким углом прямая $y = \sqrt{3} \cdot x + 2$ пересекает ось Ox ?

- 1) 45° 2) 30° 3) 60°

18. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(2,3)$ и $B(-3,1)$

- 1) $2x + 5y + 11 = 0$ 2) $2x - 5y + 11 = 0$ 3) $2x - 15y - 11 = 0$

19. Какие из следующих уравнений задают эллипс?

- 1) $y = \frac{2}{x}$ 2) $2x^2 + 4y^2 = 1$ 3) $2x^2 - 4y^2 = 1$ 4) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} = 5$

20. Эксцентриситет кривой второго порядка равен $e = 3,2$. Какая это кривая?

- 1) эллипс 2) гипербола 3) парабола 4) окружность

21. Указать центр окружности $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 4 = 0$

- 1) (1,2) 2) (-1,2) 3) (-1,-2) 4) (1,-2)

22. Укажите вершину параболы $y - 2 = 3(x + 4)^2$

- 1) (4,2) 2) (-4,2) 3) (-12,2) 4) (-2,4)

23. Что задает уравнение второго порядка $(2x - y + 3)^2 + (3x + y + 4)^2 = 0$?

- 1) эллипс 2) параболу 3) точку 4) две пересекающиеся прямые

24. Указать координаты фокусов эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

- 1) $F(\pm 3, 0)$ 2) $F(0, \pm 3)$ 3) $F(0, \pm \sqrt{3})$ 4) $F(\pm \sqrt{3}, 0)$

25. Какие из уравнений задают плоскость?

- 1) $x + y - 2z - 4 = 0$ 2) $x^2 - y^2 + z - 2 = 0$ 3) $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} - \frac{z}{1} - 3 = 0$

- 4) $2x + 3y = -2z$ 5) $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$

26. Какие из заданных плоскостей перпендикулярны?

- 1) $2x - 3y + 2z = 1$ 2) $x + 2y + 2z - 4 = 0$ 3) $4x + 6y + 4z = 5$

- 1) 2 и 3 2) 1 и 3 3) 1 и 2

27. Какая из плоскостей параллельна оси OY?

- 1) $x - 2z - 4 = 0$ 2) $y - 2z + 3 = 0$ 3) $x + y - 2z - 4 = 0$

28. Укажите уравнение плоскости, проходящей через точку

$A(2, -1, 0)$ параллельно плоскости $x + y - 2z - 4 = 0$

- 1) $2x - y - 2z - 4 = 0$ 2) $x + y - 2z + 4 = 0$ 3) $x + y - 2z - 1 = 0$

28. Какая линия или поверхность задается следующими двумя уравнениями
$$\begin{cases} x - 3y + z = 0 \\ 2x + 4y - 3z - 4 = 0 \end{cases}$$

- 1) прямая 2) плоскость 3) сфера 4) эллипс

29. Прямая задана параметрическими уравнениями $x = 2 - 3t$, $y = 3 - 4t$, $z = -1 + t$.

Какой параметр соответствует точке $A(-4, -5, 1)$?

- 1) $t = 0$ 2) $t = 2$ 3) $t = -2$ 4) у точки не может быть параметра

30. Укажите прямую, параллельную оси OX

- 1) $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{2}$ 2) $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{0}$ 3) $\frac{x-1}{0} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{2}$

31. Укажите уравнение сферы

- 1) $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$ 2) $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z+3)^2 = 4$

- 3) $(x-1)^2 + (y+2)^2 - (z+3)^2 = 4$

- 4) $(x-1)^2 + (y+2)^2 - (z+3)^2 = 0$

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование от 11.08.2016г. №998 и:

для набора 2017 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «6» марта 2017г. № 125

для набора 2018 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018г. №130

Программу составили:

Т.Г. Багинова

доцент, к.т.н.

Н.В. Емельянова

старший преподаватель

Медведева О.И.

доцент кафедры МиФ, к.т.н.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «21»ноября 2018 г., протокол № 3

И.о. заведующего кафедрой МиФ _____

О.И. Медведева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____

М.Р. Ерофеева

Директор библиотеки _____

Т.Ф.Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественного факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____

М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

учебно-методического управления _____

Г.П.Нежевец

Регистрационный № _____

(методический отдел)