

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич Должность: и.о. ректора Дата подписания: 01.04.2021 07:57:30 Уникальный программный ключ: 39428e82d614a3cd984f917b0	ОПОП Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»	СМК-РПД-В1.П2-2019
--	--	--------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры математики и физики  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.П. Горюшкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

### *Б1.Б.05 «Математика»*

**Направление подготовки:** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки:** «Биоэкология»

**Год набора:** 2017, 2018, 2019, 2020

**Квалификация выпускника:** академический бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс** 1, 2      **Семестр** 1, 2, 3

Зачет: 1, 2 семестры

Экзамен: 3 семестр

Петропавловск-Камчатский 2019 г.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 944.

Разработчики:

профессор кафедры математики  
и физики

\_\_\_\_\_

А.П. Горюшкин

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Тематическое планирование	5
6. Самостоятельная работа	12
6.1. Тематика лабораторных работ	12
6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа	13
7. Перечень вопросов на зачет	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	15
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента	16
10. Материально-техническая база	19

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение первоначального представления о современной математике, знакомство студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, обучение студентов языку математики, подготовка к изучению и применению математических методов в биологии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

Задачи освоения дисциплины:

1. Формирование системы знаний и умений, связанных с содержанием курса математики.
2. Актуализация межпредметных связей, способствующих пониманию особенностей математического образования.
3. Развитие математической культуры будущего специалиста.
4. Приобретение опыта применения базовых алгебраических знаний и основ математического моделирования.
5. Активизация познавательной деятельности студентов в области математики и математического моделирования.
6. Стимулирование самостоятельной работы студентов по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина изучается в 1, 2, 3 семестрах, так как дает математическую базу для изучения специальных дисциплин биологического профиля

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки:

Код компетенции	Компетенция	Универсальные дескрипторы сформированности компетенции
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<i>Знать:</i> условия формирования личности, ее свободы, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, нравственные обязанности человека по отношению к другим и самому себе. <i>Уметь:</i> выбирать стратегию при взаимодействии с коллективом и командой, в том числе при руководстве ими, учитывая разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. <i>Владеть:</i> простейшими приемами психологической саморегуляции.
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. <i>Уметь:</i> обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах саморегуляции и самоорганизации. <i>Владеть:</i> приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><i>Знать:</i> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения.</p> <p><i>Владеть:</i> культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков.</p>
ОПК-2	способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<p><i>Знать:</i> основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.</p>

#### 4. Содержание дисциплины

*Тема 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.* Системы линейных уравнений. Арифметическое векторное пространство. Система линейных уравнений. Следствие системы. Равносильные системы. Элементарные преобразования системы и решение системы методом Гаусса. Системы однородных линейных уравнений. Подпространство решений системы однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений. Условие существования ненулевого решения. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Вычисление ранга матрицы при помощи элементарных преобразований строк и столбцов. Условия обратимости матрицы и нахождение обратной матрицы. Матричная запись и решение системы линейных уравнений. Кольцо квадратных матриц. Подстановки. Симметрическая группа и ее порождающие. Циклы и транспозиции. Представление подстановки в виде произведения транспозиций. Четность и знак подстановки. Знакопеременная группа. Перестановочные матрицы. Определитель квадратной матрицы. Определители малых порядков. Определитель  $n$ -го порядка. Свойства определителя. Определитель и элементарные преобразования матрицы. Определитель произведения матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимые и достаточные условия равенства определителя нулю. Применения определителя. Теорема о ранге матрицы. Формула обратной матрицы. Правило Крамера. Условия, при которых система из  $n$  однородных уравнений с  $n$  неизвестными имеет нену-

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

левое решение. Исследование системы линейных уравнений при помощи миноров матриц системы. Векторные пространства. Понятие векторного пространства. Примеры векторных пространств. Арифметическое  $n$ -мерное векторное пространство. Подпространство и порождающие элементы подпространства. Конечномерные пространства. Размерность векторного пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости (теорема Штейница о замене). Размерность. Изоморфизм векторных пространств равных размерностей. Векторная запись системы уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений (теорема Доджсона-Кронекера-Капелли). Решетка подпространств. Сумма и прямая сумма подпространств. Строение конечномерного векторного пространства. Подпространство решений системы линейных однородных уравнений. Линейные многообразия. Линейное многообразие решений системы линейных уравнений. Введение координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение кривой. Уравнение кривой в параметрической форме. Уравнение окружности и взаимное расположение двух окружностей. Формулы преобразования координат. Полярные координаты. Ориентация плоскости. Угол между векторами. Формулы преобразования координат. Полярные координаты. Векторы, линейные операции над ними. Параллельный перенос. Абсолютная величина и направление вектора. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на скаляр. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства и приложения. Прямая на плоскости, различные виды уравнений, метрические задачи на плоскости. Кривые и поверхности второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве. Метрические задачи в пространстве.

*Тема 2. Дискретная математика.* Множества и операции над ними. Соответствия и отношения, отображения. Высказывания и логические операции над ними. Предикаты и кванторы. Соответствия и операции над соответствиями. Графы и график соответствия. Образы и прообразы. Взаимно однозначное отображение. Отношения. Бинарные отношения. Операции над отношениями. Свойства бинарных отношений. Важнейшие бинарные отношения. Функция. Область определения и область значений функции. Граф и график функции. Суперпозиция. Операции над функциями. Отношение порядка. Граф и график отношения порядка. Максимальные и минимальные элементы. Решётки. Решётка подмножеств. Дистрибутивные решётки. Эквивалентность. Граф и график эквивалентности. От предпорядка к порядку через эквивалентность. Проблема упрощения. Равномощность и мощность. Бесконечные множества. Счётные множества. Несчётные множества. Первоначальные понятия теории графов. Определение графа. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Степень вершины. Векторы степеней. Маршруты, пути, циклы. Метрика в графе. Диаметр, радиус, центр. Графы и матрицы. Матрица смежности. Матрицы смежности изоморфных графов. Матрица Кирхгофа. Связность. Деревья. Свойства деревьев. Центр дерева. Остовное дерево. Алгоритм Краскала. Алгоритм Дейкстры. Теорема Кёнига. Планарные графы и формула Эйлера. Вершины, ребра, грани. Правильные многогранники. Двойственные графы. Критерий планарности. Триангулированные графы. Искажённость и толщина. Пространство циклов. Цикломатическое число. Пример нахождения четного подпространства. Однородные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Цветные карты.

*Тема 3. Математический анализ.* Функция: основные понятия. Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывность функции. Точки разрыва. Сравнение функций.  $O$  – символика. Односторонние пределы.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

Асимптоты кривых. Комплексные числа: основные понятия. Изображение комплексных чисел. Формы задания комплексных чисел. Операции над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Операции над комплексными числами: возведение в степень, корни из комплексных чисел. Производная функции в точке и на бесконечности. Основные правила дифференцирования функции одной переменной: производные произведения, частного, сложной функции. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной: экстремум функции одной переменной. Приложения дифференциального исчисления: исследование функции с помощью графиков. Геометрические приложения дифференциального исчисления. Кривизна кривой. Правило Лопиталя. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Функции нескольких переменных: основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Основные правила и формулы дифференцирования функции нескольких переменных. Частные производные. Двойной интеграл, его свойства. Тройной интеграл, его свойства. Геометрические и механические приложения кратных интегралов. Потенциальное поле, его свойства. Соленоидальное поле, его свойства и строение. Поле ротора. Векторный потенциал.

*Тема 4. Дифференциальные уравнения и ряды.* Понятие о дифференциальном уравнении. Общие понятия для дифференциальных уравнений первого порядка. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод Лагранжа вариации постоянных. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Общие понятия для уравнений высших порядков. Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений. Числовой ряд: основные понятия и свойства. Знакоположительные и знакопеременные числовые ряды, признаки их сходимости. Степенной ряд и область его сходимости. Ряды Тейлора. Ряды Фурье. Элементы гармонического и функционального анализа. Численные методы.

*Тема 5. Теория вероятностей и элементы математической статистики.* Элементы комбинаторики. Экспериментальные основы теории вероятностей. Частоты событий, их свойства. Условные частоты. Классическая вероятностная модель. Геометрическая вероятностная модель. Модели серии испытаний. Условные вероятности. Независимость событий. Полные группы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Понятие случайной величины и закона распределения. Функция распределения, ее свойства. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины. Распределения Пуассона, биномиальное, геометрическое, Бернулли. Непрерывные случайные величины, их функции распределения. Плотность распределения, ее свойства. Показательное, равномерное, нормальное распределение. Моменты случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение, их статистический смысл и свойства. Независимость случайных величин. Ковариационная матрица, ее свойства. Коэффициент корреляции, его свойства. Условные моменты распределения, линии и регрессии. Многомерное нормальное распределение. Распределения функций случайных величин. Числовые характеристики функций случайных величин. Линейные функции нормальных величин. Распределения Рэлея, Максвелла, хи-квадрат. Закон больших чисел как основа применения вероятностных методов описания реальных явления. Неравенство Чебышева, первая и вторая теоремы Чебышева. Предмет математической статистики. Точечные и интервальные выборки. Оценки законов распределения. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Эмпирическая плотность

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»	

распределения. Статистические оценки. Несмещенные, Состоятельные и эффективные оценки. Оценки математического ожидания, дисперсии и ковариации. Метод моментов. Функция правдоподобия, оценки наибольшего правдоподобия. Линейные корреляционный анализ. Множественный коэффициент корреляции. Доверительные интервалы для математического ожидания и коэффициента корреляции. Статистические гипотезы и статистические критерии.

## 5. Тематическое планирование

### 1 семестр Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Математика	12	14	0	28	54

### Тематический план

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<i>Лекции</i>		
1	Множество - основное понятие математики	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Отношения и отображения.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Элементы комбинаторики.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Алгебра логики, булевы функции.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Поверхности и линии в пространстве и их уравнения. Различные виды уравнения плоскости и прямой в пространстве	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Группы, кольца, поля, векторные пространства	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
	<i>Практические работы</i>		
1	Алгебра множеств	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Булеан	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Векторные пространства	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Подстановки	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Алгебра логики.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Группы	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
7	Кольца	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»	

<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Булеан	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Множества и операции над множествами	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Элементы комбинаторики.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Алгебра логики, булевы функции.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Алгебра предикатов.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Группы	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
7	Кольца	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
8	Поля	4	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
9	Векторные пространства	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

**2 семестр**  
**Модули дисциплины**

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Математика	12	14	0	64	90

**Тематический план**

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<i>Лекции</i>			
1	Понятие функции нескольких переменных, непрерывность функции. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства и правила интегрирования.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Основные методы интегрирования	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Интегрирование правильных рациональных дробей, иррациональных выражений, тригонометрических функций.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Определенный интеграл и его свойства. Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»	

<i>Практические работы</i>			
1	Производная функции одной переменной, приложения производной.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Предел, непрерывность и дифференцирование функций многих аргументов.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Непосредственное интегрирование.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Интегрирование по частям и заменой переменных.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Интегрирование простейших и правильных рациональных дробей, тригонометрических функций	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Вычисление определенных и несобственных интегралов.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
7	Множества и операции над ними	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Приложения производной	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Интегрирование нерациональных функций	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Непосредственное интегрирование.	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Интегрирование по частям и заменой переменных.	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Интегрирование простейших и правильных рациональных дробей, тригонометрических функций	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Вычисление определенных и несобственных интегралов.	10	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
7	Приложения интеграла	4	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

**3 семестр**  
**Модули дисциплины**

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Математика	12	14	0	46	72

**Тематический план**

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<i>Лекции</i>			
1	Общие понятия для дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

2	Общие понятия для уравнений высших порядков. Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Числовой ряд: основные понятия и свойства. Знакоположительные и знакопеременные числовые ряды, признаки их сходимости. Степенной ряд и область его сходимости. Ряды Тейлора. Ряды Фурье.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Элементы комбинаторики. Определения вероятности. Условная вероятность Формулы Бейеса, Бернулли, теорема Лапласа. Случайная величина. Теоремы сложения и умножения	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Числовые характеристики случайных величин. Функция и плотность распределения. Выборочный метод. Точечные оценки. Доверительный интервал, интервальные оценки.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Другие характеристики вариационного ряда. Линейная корреляция. Статистическая проверка гипотез. Статистические методы обработки данных	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
	<i>Практические работы</i>		
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Контрольная работа 1	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Формулы Бейеса, Бернулли, теорема Лапласа.	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
6	Числовые характеристики случайных величин. Функция и плотность распределения. Точные и интервальные оценки. Характеристики вариационного ряда. Линейная корреляция	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
7	Контрольная работа 2	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	Числовые и степенные ряды.	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
2	Дифференциальные уравнения первого и второго порядков	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
3	Элементы теории вероятностей	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
4	Элементы математической статистики	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
5	Элементы комбинаторики.	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

6	Определения вероятности. Условная вероятность Формулы Бейеса, Бернулли, теорема Лапласа.	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
7	Случайная величина. Теоремы сложения и умножения	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
8	Функция и плотность распределения.	5	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
9	Выборочный метод. Точечные оценки.	4	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2
10	Доверительный интервал, интервальные оценки	2	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выполнение практических заданий лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- подготовка к опросам по вопросам самостоятельной работы;
- электронная разработка.

### 6.1. Тематика лабораторных работ

#### 1 семестр

Практическая работа 1. Алгебра множеств.

Практическая работа 2. Булеан.

Практическая работа 3. Векторные пространства.

Практическая работа 4. Подстановки.

Практическая работа 5. Алгебра логики.

Практическая работа 6. Группы.

Практическая работа 7. Кольца.

#### 2 семестр

Практическая работа 1. Производная функции одной переменной, приложения производной.

Практическая работа 2. Предел, непрерывность и дифференцирование функций многих аргументов.

Практическая работа 3. Непосредственное интегрирование.

Практическая работа 4. Интегрирование по частям и заменой переменных.

Практическая работа 5. Интегрирование простейших и правильных рациональных дробей, тригонометрических функций.

Практическая работа 6. Вычисление определенных и несобственных интегралов.

Практическая работа 7. Множества и операции над ними.

#### 3 семестр

Практическая работа 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Практическая работа 2. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Практическая работа 3. Контрольная работа 1.

Практическая работа 4. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Практическая работа 5. Формулы Бейеса, Бернулли, теорема Лапласа.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

Практическая работа 6. Числовые характеристики случайных величин. Функция и плотность распределения. Точные и интервальные оценки. Характеристики вариационного ряда. Линейная корреляция.

Практическая работа 7. Контрольная работа 2.

Тексты Практическая работ размещены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математика».

## 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Форма СР	Трудоемкость (час.)
<b>1 семестр</b>				
1	Математика	Булеан	конспект	2
2		Множества и операции над множествами		2
3		Элементы комбинаторики.		2
4		Алгебра логики, булевы функции.		2
5		Алгебра предикатов.		2
6		Группы		2
7		Кольца		2
8		Поля		4
9		Векторные пространства		10
Итого				28
<b>2 семестр</b>				
1	Математика	Приложения производной	конспект	10
2		Интегрирование иррациональных функций		10
3		Непосредственное интегрирование.		10
4		Интегрирование по частям и заменой переменных.		10
5		Интегрирование простейших и правильных рациональных дробей, тригонометрических функций		10
6		Вычисление определенных и несобственных интегралов.		10
7		Приложения интеграла		4
Итого				64
<b>3 семестр</b>				
1	Математика	Числовые и степенные ряды.	конспект	5
2		Дифференциальные уравнения первого и второго порядков		5
3		Элементы теории вероятностей		5

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»	

4	Элементы математической статистики	5
5	Элементы комбинаторики.	5
6	Определения вероятности. Условная вероятность Формулы Бейеса, Бернулли, теорема Лапласа.	5
7	Случайная величина. Теоремы сложения и умножения	5
8	Функция и плотность распределения.	5
9	Выборочный метод. Точечные оценки.	4
10	Доверительный интервал, интервальные оценки	2
Итого		46

### 7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ

Учебным планом контрольные работы и курсовые работы по дисциплине Б1.Б.05 «Математика» не предусмотрены.

### 8. Перечень вопросов на промежуточную аттестацию

#### *Примерный перечень вопросов на зачет (1 семестр):*

1. Докажите, что существуют множества, которые нельзя задать свойством элементов.
2. Докажите, что операция пересечения множеств ассоциативна, идемпотентна и обладает нейтральным элементом и коммутативна,
3. Пусть множество  $A$  состоит из  $m$ , а множество  $B$  – из  $n$  элементов. Сколько существует соответствий между элементами множеств  $A$  и  $B$ ?
4. Докажите, что множества натуральных и целых чисел равномощны.
5. Приведите пример упорядоченного множества, в котором есть максимальные элементы, но нет наибольшего элемента.
6. Докажите, что существуют множества, которые нельзя задать перечисляющим алгоритмом.
7. Докажите, что операция объединения множеств ассоциативна, коммутативна, идемпотентна и обладает нейтральным элементом.
8. Пусть множество  $A$  состоит из  $m$ , а множество  $B$  – из  $n$  элементов. Сколько существует отображений множества  $A$  в множество  $B$ ?
9. Докажите, что множества натуральных и рациональных чисел равномощны.
10. Приведите пример упорядоченного множества, в котором есть минимальные элементы, но нет наименьшего элемента.
11. Докажите, что не каждое свойство элементов задает некоторое множество.
12. Докажите, что операции объединения и пересечения множеств связаны дистрибутивным законом.
13. Пусть множество  $A$  состоит из  $m$ , а множество  $B$  – из  $n$  элементов. Сколько существует взаимно однозначных отображений множества  $A$  в множество  $B$ ?
14. Докажите, что множества натуральных и действительных чисел не равномощны.
15. Докажите, что каждое отношение эквивалентности определяет разбиение множества на смежные классы.
16. Докажите, что операции пересечения и объединения множеств связаны дистрибутивным законом.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

17. Задайте два соответствия с помощью графиков и постройте график произведения этих соответствий.
18. Докажите, что множество всех действительных чисел и множество действительных чисел из интервала  $(0, 1)$  равносильны.
19. Докажите, что разбиение множества на классы задает отношение эквивалентности на этом множестве.
20. Докажите закон доказательства от противного для высказываний.

**Примерный перечень вопросов на зачет (2 семестр):**

1. Таблица производных.
2. Исследование функции с помощью производной.
3. Частные производные функции нескольких переменных.
4. Понятие первообразной, неопределенного и определенного интеграла
5. Основные методы интегрирования.
6. Понятие несобственных интегралов I и II рода и их вычисления.
7. Множества и операции над множествами. Декартово произведение множеств.

**Примерный перечень вопросов на экзамен (3 семестр):**

1. Общие понятия для дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные и линейные уравнения первого порядка.
4. Общие понятия для уравнений высших порядков.
5. Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков.
6. Элементы комбинаторики.
7. Определения вероятности. Условная вероятность Теоремы сложения и умножения.
8. Формулы Байеса, Бернулли, теорема Лапласа. Случайная величина.
9. Числовые характеристики случайных величин. Функция и плотность распределения.
10. Выборочный метод. Точечные оценки. Доверительный интервал, интервальные оценки.
11. Другие характеристики вариационного ряда. Линейная корреляция.
12. Статистическая проверка гипотез. Статистические методы обработки данных.

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*9.1. Основная учебная литература:*

1. Толстых О.С. Математика и информатика: учебное пособие / О.С. Толстых. – Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009. – 92 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/9593.html> (дата обращения: 22.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений: учебное пособие / П.В. Грес. – Москва: Логос, 2013. – 288 с. – ISBN 978-5-98704-751-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/16957.html> (дата обращения: 22.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Клашанов Ф.К. Дискретная математика. Часть 1. Основы теории множеств и комбинаторика: учебное пособие / Ф.К. Клашанов. – Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. – 112 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL:

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

<http://www.iprbookshop.ru/16394.html> (дата обращения: 22.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### 9.2. *Дополнительная учебная литература:*

1. Математика: учебное пособие / составители Н.В. Федорова. – Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, 2009. – 87 с. – ISBN 978-5-9061-7299-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/11332.html> (дата обращения: 22.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Беликова Г.И. Математика. Часть 1: учебное пособие / Г.И. Беликова. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2012. – 232 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/12495.html> (дата обращения: 22.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Беликова Г.И. Математика. Часть 2: учебное пособие / Г.И. Беликова, Л.В. Витковская. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. – 130 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/12496.html> (дата обращения: 22.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 10. **Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента**

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по системе «зачтено», «не зачтено».

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

#### **Критерии оценивания уровня сформированности компетенций и оценки уровня успеваемости обучающегося**

##### **Текущий контроль**

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения модулей дисциплины (оценка)	Критерии оценивания отдельных видов работ обучающихся		
		Устный/письменный опрос	Отчет по практической работе	Выполнение заданий самостоятельной работы
Высокий	отлично	Обучающийся ответил на все вопросы и продемонстрировал полноту знаний по изучаемому материалу	Содержит все задания практической (лабораторной) работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на все основные вопросы, а также продемонстрировал свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопро-

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

				сы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании
Базовый	хорошо	Обучающийся ответил на большую часть вопросов и продемонстрировал понимание изучаемого материала	Содержит большинство заданий практической (лабораторной) работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на основные вопросы, но не точно или не в полном объеме раскрыл дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя
Пороговый	удовлетворительно	Ответ обучающегося содержал ошибки и недочеты	Содержит меньшую часть заданий практической (лабораторной) работы, оформление не соответствует требованиям	Студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

				или допускает ошибки
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Отчет не предоставлен	Студент не ответил ни на один вопрос; работа не выполнена

### Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины	Критерии оценивания обучающихся (работ обучающихся)	
		зачет	экзамен
Высокий	отлично	Студент показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений	Студент показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
Базовый	хорошо	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности
Пороговый	удовлетворительно	Студент показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации	Студент показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	Студент не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках ос-	Студент не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках ос-

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05 «Математика» для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биоэкология»		

		новных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач	новных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
--	--	--	--

### **11. Материально-техническая база**

Для проведения занятий необходима материально-техническая база: компьютерный кабинет, оборудованный для проведения лабораторных занятий. Кабинет должен быть оснащен персональными компьютерами, объединенными в единую сеть с подключением к сети Интернет, средствами оргтехники, мультимедийным проектором и интерактивной доской. Для выполнения лабораторных заданий в качестве программного обеспечения требуется: программный пакет MicrosoftOffice, браузер для работы с Интернетом.