

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано  
на заседании кафедры дифференциальных  
уравнений  
протокол № 7 от «23» авг 2017 г.

Зав. кафедрой Юмагулов М.Г.



Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Базовая часть

дисциплина  
Математика

программа бакалавриата  
Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки  
Природопользование

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель)

*др.ецетт, к.ф.-м.н.*

 Самитова А.Р.

Для приема 2015 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: к.ф.м.н, доцент Сагитова А.Р.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры дифференциальных уравнений протокол № 7 от «23» мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры дифференциальных уравнений: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 9 от «15» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  / М.Г. Юмагулов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры дифференциальных уравнений: обновлено программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол № 9 от «22» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой  / М.Г. Юмагулов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*(с ориентацией на карты компетенций)*

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

**ОК-7** способность к самоорганизации и самообразованию;

**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.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечания
Знания	<u>Знать</u> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-7	
	<u>Знать</u> теоретические основы фундаментальных разделов математики, используемые для обработки научной информации в экологии и природопользовании.	ОПК-1	
Умения	<u>Уметь</u> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности, а также самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	ОК-7	
	<u>Уметь</u> применять математические и статистические методы для работы в области экологии и природопользования.	ОПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности и технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации,	ОК-7	



	самоконтроля и самооценки деятельности.		
	<u>Владеть</u> математическим аппаратом, применяемым в экологии и природопользовании для обработки информации и анализа данных.	ОПК-1	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .

Дисциплина «Математика» является базовой и входит в раздел **Б1.Б.08**. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Целью освоения дисциплины «Математика» являются формирование у студентов базовых представлений в области теории вероятностей, обработки данных, математической статистики и др. Целью математического образования является: воспитание достаточно высокой математической культуры; развитие логического и алгоритмического мышления, математической интуиции; воспитание культуры мышления; формирование умения оперировать абстрактными объектами, умения использовать абстрактные математические модели для изучения конкретных процессов и явлений; развитие способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

Знания, полученные в результате освоения курса «Математика» позволяют применять современные методы обработки, анализа и синтеза, полевой, лабораторной и производственной биологической информации.

Изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

## 3.Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в *Приложение № 1*.

## 4.Фонд оценочных средств по дисциплине

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

Код и формулировка компетенции **ОК-7** способность к самоорганизации и самообразованию.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	<b>Знать</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Имеет частичные знания об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.	В целом знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.	Знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений, но допускает незначительные ошибки.	Знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.
Второй этап	<b>Уметь</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности, а также самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Показывает фрагментарные умения в оценке достоверности и результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования. Не умеет анализировать и применять математические методы для решения задач.	Умеет частично оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования. Не в полной мере применяет математические методы для решения задач.	Оценивает степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Применяет математические методы для решения задач, но допускает незначительные ошибки.	Достоверно оценивает результаты, полученные с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Анализирует и применяет математические методы для решения задач.
Третий этап	<b>Владеть</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности и	Показывает фрагментарное владение методами математической обработки и анализа результатов	Владеет математическими методами обработки и анализа результатов наблюдений	Использует методы математической обработки и анализа экспериментальной и теоретической	Владеет в полной мере методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической



технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	наблюдений.	, но допускает значительные ошибки.	информации, методики решения задач, но допускает незначительные ошибки.	информации, методиками решения задач.
--	-------------	-------------------------------------	---	---------------------------------------

Код и формулировка компетенции **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.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	<u>Знать</u> теоретические основы фундаментальных разделов математики, используемые для обработки научной информации в экологии и природопользовании.	Имеет частичные знания об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений	В целом знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.	Знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений, но допускает незначительные ошибки.	Знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.
Второй этап	<u>Уметь</u> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности, а также	Показывает фрагментарные умения в оценке достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования	Умеет частично оценивать степень достоверности и результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования	Оценивает степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Применяет математические методы для решения задач,	Достоверно оценивает результаты, полученные с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Анализирует и применяет математические методы для

	самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	я. Не умеет анализировать и применять математические методы для решения задач.	Не в полной мере применяет математические методы для решения задач.	но допускает незначительные ошибки.	решения задач.
Третий этап	<u>Владеть</u> математическим аппаратом, применяемым в экологии и природопользовании для обработки информации и анализа данных.	Показывает фрагментарное владение методами математической обработки и анализа результатов наблюдений	Владеет математическими методами обработки и анализа результатов наблюдений, но допускает значительные ошибки.	Использует методы математической обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации, методики решения задач, но допускает незначительные ошибки.	Владеет в полной мере методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации, методиками решения задач.

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
	1 <u>Знать</u> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их	ОК-7	Аудиторная



1 этап Знания	особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.		работа, устный опрос, контрольная работа ч. 1.
	<u>Знать</u> теоретические основы фундаментальных разделов математики, используемые для обработки научной информации в экологии и природопользовании.	ОПК-1	
Умения	<u>Уметь</u> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности, а также самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	ОК-7	Аудиторная работа, устный опрос, контрольная работа ч. 2,3
	<u>Уметь</u> применять математические и статистические методы для работы в области экологии и природопользования.	ОПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности и технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	ОК-7	экзамен
	<u>Владеть</u> математическим аппаратом, применяемым в экологии и природопользовании для обработки информации и анализа данных.	ОПК-1	

Текущая, промежуточная и итоговая аттестация проводится по модульно-рейтинговой системе согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов.

**Текущий контроль** – это контроль над всеми видами аудиторной и внеаудиторной работы студентов по данному дисциплинарному модулю, результаты которой оцениваются до рубежного контроля.

Текущий контроль по теоретическому материалу модуля (лекционному и материалу самостоятельного изучения) проводится в форме тестового опроса или в виде письменного блиц-опроса по вопросам, требующим краткого ответа. Это основные определения, вопросы на понимание алгоритмов. Каждый вопрос оценивается как часть от максимального балла, назначенного на данный текущий контроль. В зависимости от объема модуля проводится 1-2 текущих контроля

**Рубежный контроль** – проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом.

Рубежный контроль проводится в форме тестового опроса или в виде письменного блиц-опроса по 5 вопросам, требующим краткого ответа. Каждый вопрос оценивается как часть от максимального балла, назначенного на рубежный контроль. Вопросы охватывают материал целого модуля и также включают темы лекционных занятий и самостоятельной работы. А так же в виде итоговой контрольной работы.

По результатам суммарного текущего контроля по всем видам учебной деятельности и рубежного контроля выставляется промежуточный контроль.

**Итоговый контроль** – форма контроля, проводимая по завершении изучения дисциплины в семестре.

Итоговый контроль проводится в форме экзамена по теоретическому и практическому материалам.

### СПИСОК ВОПРОСОВ.

1. **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.**
  - 1) Введение в теорию вероятностей. События. Основные понятия. Классическое определение вероятности. Свойства. Примеры. Основные понятия и правила комбинаторики. Примеры на правила. Виды выборок: размещения, перестановки, сочетания. Примеры. Статистическое определение вероятности. Принципы. Геометрическое определение вероятности. Примеры.
  - 2) Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Свойства суммы и произведения. Примеры. Теорема о вероятности суммы двух несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий. Теорема о вероятности противоположного события. Теоремы о вероятности произведения двух совместных событий, двух несовместных событий. Примеры.
  - 3) Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Пример на формулу полной вероятности и формулы Байеса. Бином Ньютона. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Следствия. Пример. Локальная
  - 4) Случайная величина. Виды: дискретная, непрерывная, смешанная. Примеры. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения и многоугольник распределения. Пример. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Пример.
  - 5) Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства функции. Пример.
  - 6) Плотность распределения вероятностей. Свойства. Пример. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Пример.
  - 7) Основные виды распределений непрерывной и дискретной случайной величины.
  - 8) Нормальное и связанные с ним распределения: Хи-квадрат, Стьюдента, F – распределение – Фишера-Снедекора. Примеры.
  - 9) Закон больших чисел. Следствия. Примеры.

### 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

- 10) Основные понятия методов математической статистики. Задачи математической статистики. Первичная обработка (методы) результатов наблюдения: вариационные ряды и их графическое изображение, эмпирическая функция распределения. Эмпирические числовые характеристики.
- 11) Статистические оценки параметров распределения: точечные оценки параметров и требования, предъявляемые к ним



- 12) Интервальное статистическое оценивание. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном  $\sigma$  и при неизвестном  $\sigma$ .
- 13) Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотезы о математических ожиданиях.
- 14) Построение теоретического закона по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Критерии согласия.

### 3. ЭЛЕМЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО И РЕГРЕССИВНОГО АНАЛИЗА.

- 15) Функциональная, статистическая и корреляционные зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.
- 16) Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Установление формы связи между переменными. Уравнение линейной регрессии.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Структура экзаменационного билета:


1-2 вопроса - теоретические (0-7 баллов каждый), 3 - практический (0-8 баллов), 2 дополнительных вопроса (определения из списка вопросов, по 0-4 балла каждый).

Образец экзаменационного билета:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**Экзаменационный билет №1  
по курсу «Математика»**

1. Основные определения теории вероятностей: классическое, геометрическое, частотная интерпретация вероятности.
2. Выборочные характеристики и точечные оценки параметров.
3. Среди 30 студентов группы, среди которых 10 девушек разыгрывается 8 билетов. Какова вероятность, что среди обладателей билетов окажутся 6 девушек.

Зав. кафедрой Юмагулов М.Г. / 

*Критерии оценок в баллах*

*1-2 вопроса теоретические (0-7 баллов каждый), 3 практический (0-8 баллов), 2 - дополнительных (0-4 балла каждый).*

*10-14 баллов – «удовлетворительно»*

*15-19 баллов – «хорошо»*

*20-30 баллов – «отлично»*

### **Критерии оценки итогового контроля**

Студент получает баллы за экзамен (зачет) согласно бально-рейтинговой системе, если студент отвечает правильно на 5 из 5 предложенных вопросов.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную:

#### Экзамены:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

В случае, если студент сдает какое-либо из контрольных мероприятий позже установленного срока, преподаватель может снизить максимально возможное количество баллов за данный вид контроля на 5% за каждую неделю просрочки.

Посещение лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий оценивается в суммах до 6 и 10 баллов соответственно, однако эти баллы являются штрафными и вычитаются преподавателем из набранных студентами баллов в ходе текущего и рубежного контроля по следующей схеме:

– за пропуски лекционных занятий

за 25 % пропусков вычитается 1 балл

за 50 % пропусков вычитается 4 балла

за 75 % пропусков вычитается 6 баллов

за 100 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний

– за пропуски практических (семинарских, лабораторных) занятий

за 20 % пропусков вычитается 2 балла

за 40 % пропусков вычитается 5 баллов

за 50 % пропусков вычитается 7 баллов

за 75 % пропусков вычитается 10 баллов

более 75 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний.

Студент, набравший по итогам текущего и рубежного контроля менее 35 возможных баллов или пропустивший более 75 % практических (семинарских, лабораторных) занятий, до экзамена по данной дисциплине не допускается. В этом случае, он изучает неосвоенные им темы, выполняет соответствующие задания на платной основе в сроки, установленные деканатом для ликвидации задолженностей. Баллы, полученные таким образом, прибавляются к количеству баллов, набранных студентом в семестре.



### ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Ч. 1.

1) Через остановку пролегают троллейбусный и автобусный маршруты. Троллейбус подъезжает через каждые 15 минут, автобус через каждые 25 минут. К остановке подходит пассажир. Какова вероятность того, что в ближайшие 10 минут на остановке появится троллейбус либо автобус?

2) В двух ящиках имеются радиолампы. В первом ящике содержится 12 ламп, из них одна нестандартная; во втором – 10 ламп, из них одна нестандартная. Из первого ящика наудачу взята лампа и переложена во второй. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная из второго ящика лампа будет нестандартной.

3) Партия транзисторов, среди которых 10% дефектных, поступила на проверку. Схема проверки такова, что с вероятностью 0,95 обнаруживает дефект (если он есть), и существует ненулевая вероятность 0,03 того, что исправный транзистор будет признан дефектным. Какова вероятность того, что случайно выбранный из партии транзистор будет признан дефектным?

4) Имеется  $n$  лампочек, каждая из них с вероятностью  $p$  имеет дефект. Лампочку ввинчивают в патрон и подают напряжение, после чего дефектная лампочка сразу же перегорает и заменяется другой. Случайная величина  $X$  - число лампочек, которое будет испробовано. Построить ряд распределения  $F(x)$ , найти ее математическое ожидание  $m_x$ , дисперсию  $D_x$  и вероятность того, что испробовано будет не более  $k$  лампочек (если  $n = 4$ ,  $p = 0,2$ ,  $k = 3$ ).

5) Дана функция  $f(x)$ . При каком значении параметра  $C$  эта функция является плотностью распределения некоторой непрерывной случайной величины  $X$ ? Найти ее математическое ожидание  $m_x$ , дисперсию  $D_x$ , функцию распределения  $F(x)$  и вероятность попадания на заданный интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 4, x > 6, \\ C(x-4)(6-x), & 4 \leq x \leq 6. \end{cases} \quad \alpha = 4,5; \beta = 5.$$

6) Найти вероятность попадания в заданный интервал  $(\alpha, \beta)$  нормально распределенной случайной величины  $X$ , если известны ее математическое ожидание  $m$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ . Написать выражение плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ .

$$6.1 \quad \alpha = 1, \quad \beta = 5, \quad m = 2, \quad \sigma = 2.$$

*Критерии оценок в баллах:*

*Каждый вопрос – 5+4=9 баллов*

### ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Ч. 2.

1) Дана выборка из генеральной совокупности объема. По выборке необходимо выполнить следующие расчеты.

1. Построить вариационный ряд.

2. Построить группированную выборку с числом интервалов  $k = 3 + 10$ .

3. Построить гистограмму и полигон частот

4. По группированной выборке найти точечные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.
5. Построить доверительные интервалы для математического ожидания с доверительными вероятностями 0,95 и 0,99.
6. Выбрать один из законов распределения в качестве предполагаемого (теоретического) распределения, используя пункт 3.
7. Найти параметры теоретического распределения с помощью метода моментов. Построить на одном графике гистограмму, полигон частот и кривую теоретического распределения для найденных параметров.
8. Проверить гипотезу о том, что выборка имеет выбранное теоретическое распределение. Принять уровень значимости  $\alpha = 0,01$ .

1,03	1,51	1,45	1,29	1,49	1,36	1,52	1,41	1,61	1,59
1,24	1,16	1,40	1,27	1,61	1,45	1,54	1,29	1,48	1,56
1,17	1,57	1,39	1,65	1,38	1,50	1,20	1,73	1,32	1,82
1,13	1,35	1,35	1,49	1,45	1,41	1,32	1,11	1,40	1,90
1,42	1,54	1,33	1,66	1,42	1,29	1,51	1,47	1,72	1,70

*Критерии оценок в баллах:*

*Все задание – 5+3=8 баллов*

### ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Ч.3.

Определить по корреляционной таблице групповые средние  $\bar{X}_i$  и  $\bar{Y}_j$  и изобразить их графически. Построить эмпирические линии регрессии. Предполагая, что между переменными  $X$  и  $Y$  существует линейная зависимость:

а) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать степень тесноты и направление связи между  $X$  и  $Y$ ;

б) найти уравнения регрессии и построить их графики.

Данные о живом весе  $X$  (кг) и молочной продуктивности  $Y$  (кг) 80 коров приведены в таблице

$X$	$Y$					Итого
	1259-1750	1750-2250	2250-2750	2750-3250	3250-3750	
325-375	3	2	-	-	-	5
375-425	-	8	7	1	-	16
425-475	-	2	5	10	-	17
475-525	-	-	13	10	7	30
525-575	-	-	-	7	5	12
Итого	3	12	25	28	12	80

Используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднюю молочную продуктивность коров весом 450 кг.

*Критерии оценок в баллах:*

*Все задание – 5+3=8 баллов*



### 4.3. Рейтинг–план дисциплины.

Рейтинг–план дисциплины представлен в *Приложении № 2*.

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

В библиотеке Башкирского государственного университета имеются в наличии следующие издания:

##### Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Изд. 12-е перераб. – М. «Юрайт», 2010г. – 479с. аб3 – 55 экз. <http://ecatalog.bashlib.ru>
2. Свешников, А.А. Прикладные методы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Свешников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с <https://e.lanbook.com>
3. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: контрольные работы для студ. биологического факультета / БашГУ; сост. А. Р. Сагитова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/SagitovaTeorVero.Kont.Rab.2012.pdf>>
4. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5711>.
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: практикум для студентов химико-биологических специальностей / Башкирский государственный университет; сост. А.Р. Сагитова; Р.Т. Садриева. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/local/SagitovaSadrievaSostDifferencialnoeischisleniepr2017.pdf>>.

##### Дополнительная литература:

6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров/ 11-изд. перераб. и доп. – М. «Юрайт», 2013г. – 404с. аб3-5 экз <http://ecatalog.bashlib.ru>
7. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281>
8. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Беклемишев. — Электрон. дан. — Санкт-

Петербург : Лань, 2018. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98235>.

9. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] : учебник / О.Ю. Ермолаев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48339>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. «Электронный читальный зал» (<http://www.bashlib.ru/echitzal/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>).
3. Издательство «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
4. Информационная система «Динамические модели в биологии»/ МГУ, биофак, каф. биофизики (<http://www.library.biophys.msu.ru/>).
5. [www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)— Государственная публичная научно-техническая библиотека.
6. [www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/) — Российская национальная библиотека.
7. [www.nns.ru/](http://www.nns.ru/) — Национальная электронная библиотека.
8. [www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)— Российская государственная библиотека.

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и практических занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 232, 317б, 332 (учебный корпус биофака)	Лекции	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 317б</b> Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, Ноутбук Lenovo 550,</p>



		<p>экран настенный Classic Norma 213*213.</p> <p><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.</p>
<p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитории № 232, 302, 3176, 332 (учебный корпус биофака)</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитории № 302, 232, 3176, 332, №231, 319 - компьютерные классы (учебный корпус биофака).</p>	<p>Практические занятия</p>	<p><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 3176</b></p> <p>Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, Ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 213*213.</p> <p><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория №302</b></p> <p>Учебная мебель, доска, переносной мультимедиа-проектор BenQ MP515, Ноутбук Lenovo 550.</p> <p><b>Аудитория № 231</b></p> <p>Персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu (моноблок) – 10 шт.</p> <p><b>Аудитория № 319</b></p> <p>Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp – 15 шт.</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.</p>
<p><b>4. Помещения для самостоятельной работы:</b> аудитории № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p><b>Аудитория №428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, Ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200.</p> <p><b>Читальный зал № 1</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>

		<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.</p>
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математика на 1 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,7
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:

экзамен 1 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		практические семинарские лабораторные самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	лекции, занятия, занятия, работы, работа и	ЛК	ПР/СЕМ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики.</b>								
1	Теория вероятностей. Элементы комбинаторики. Случайные события и их виды. Пространство элементарных событий. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема повторных испытаний, формула Бернулли.	2	2		8	(1) гл.1 пар.1- 8, гл. 2 пар.1- 4, гл.3 пар.1- 5, гл.4 пар.1- 3. (2) №57,85,93,95, 99,111.	(3) Решение индивидуальных заданий № 1- 3	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, контр. работа ч.1 зад. №1-3
2	Случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.	2	2		8	1) гл.6 пар.1- 8, гл. 7 пар.1- 5, гл.8 пар.1- 10, гл.10 пар.1- 3, гл.11 пар.1- 6. (2) № 167,186, 200, 229, 270, 287, 317.	(3) Решение индивидуальных заданий № 4,5	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, контр. работа ч.1 зад. №4,6



3	Нормальное и связанные с ним распределения: Хи-квадрат, Стьюдента, F – распределение – Фишера-Снедекора. Закон больших чисел.	2	2		8	(1) Гл.9 пар.1- 6. (2) №241, 243, 245	(3) Решение индивидуальных заданий № 6 (2) № 247, 249.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч1, зад. №6
<b>Модуль 2. Основы математической статистики.</b>								
4	Задачи математической статистики. Первичная обработка (методы) результатов наблюдения: вариационные ряды и их графическое изображение, эмпирическая функция распределения. Эмпирические числовые характеристики.	2	2		8	(1) гл.15 пар.1- 8, гл. 16 пар. 3, 4, 6, 8, 10. гл.3 пар.1- 5, гл.4 пар.1- 3.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п.1-4) (2) № 445,448.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.1-4)
5	Статистические оценки параметров распределения: точечные оценки параметров и требования, предъявляемые к ним. Интервальное статистическое оценивание. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном сигма и при неизвестном сигма.	2	2		8	(1) гл.15 пар. 1, 2, 5, 13, 14, 15, 16. (2) № 462, 463, 464.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п. 5,6) (2) № 450, 459, 472, 476, 489, 493.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.5,6)
6	Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотезы о	2	2		8	(1) гл.19 пар.1- 7. (2)	(3) Решение индивидуальных	Выполнение аудиторных и домашних

	математических ожиданиях.					№ 574, 579.	заданий № 7 (п.7) (2) № 575, 576, 580.	заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.7)
7	Построение теоретического закона по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Критерии согласия.	2	2		8	(1) гл.19 пар. 23 (2) № 635, 637.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п.8)	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.7)
8	Функциональная, статистическая и корреляционные зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.	2	2		8	(1) гл.18 пар.11-13.	(3) Решение индивидуальных заданий № 8	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.8)
9	Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Установление формы связи между переменными. Уравнение линейной регрессии.	2	2		6.3	(1) гл.18 пар.11-13.	3) Решение индивидуальных заданий № 8	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч3, зад. №8
<b>Всего часов:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>70,3</b>			



**Примечание 1.** Часы на самостоятельную работу включают время на подготовку к экзамену (контроль).

**Примечание 2.** В таблицу не включено 1.7 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем).

Рейтинг-план дисциплины

Математика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки [05.03.06] Экология и природопользование

курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по домашней контрольной работе.	0-5	6	0	30
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>24</b>
1. Защита домашней контрольной работы, ч.1.	0-4	6	0	24
<b>Модуль 2</b>				
<b>Основы математической статистики. Элементы теории графов.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по домашней расчетной работе.	0-5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>6</b>
1. Защита домашней контрольной работы, ч.2, ч.3	0-3	2	0	6
<b>Посещаемость</b>				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических занятий			-10	0
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Своевременное выполнение заданий и активная работа у доски.			0	10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет	0	0	0	0
Всего			<b>35</b>	<b>110</b>