

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
дифференциальных уравнений
протокол № 10 от «25» июня 2018 г.

Зав. кафедрой  / Юмагулов М.Г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 / Шпирная И.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина **Математика**
(наименование дисциплины)

Цикл Б1, базовая часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

Программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки

Молекулярная биоинженерия и биоинформатика.

Квалификация
специалист

Разработчик (составитель)

доцент, к.ф.-м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Сагитова А.Р.

(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018

Уфа 2018 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры дифференциальных уравнений протокол от «25» июня 2018 г. № 10

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)	6
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	6
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	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

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-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ОПК-6 - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

ОПК-9 - способность создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечания
Знания	1. <u>Знать</u> - основы математической логики.	ОК-1	
	2. <u>Знать</u> - содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры; - основные модели и методы математической статистики, используемые в современной теории вероятностей и ее практических приложениях.	ОПК-6	
	3. <u>Знать</u> - алгоритмы программирования, языки программирования.	ОПК-9	
Умения	1. <u>Уметь</u> - приобретать систематические знания в выбранной области науки. <u>Уметь</u> -. анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм. <u>Уметь</u> - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов.	ОК-1	
	2. <u>Уметь</u> - применять различные методы математического анализа; - применять методы математической статистики.	ОПК-6	
	3. <u>Уметь</u> - создавать реляционные базы данных;	ОПК-9	

	- уметь создавать базы данных по заданным условиям; - создавать программы для использования в биоинженерии.		
Владения (навыки / опыт деятельност и)	1. <u>Владеть</u> - навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности. <u>Владеть</u> - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом. <u>Владеть</u> - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом.	ОК-1	
	2. <u>Владеть</u> - методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; - основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся.	ОПК-6	
	3. <u>Владеть</u> - методами создания БД; - средствами анализа информации о структуре геномов; - современными языками программирования.	ОПК-9	

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 1,2 семестрах, на 2 курсе в 3 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-1** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно» («не зачет»)	3 «Удовлетворительно» («зачет»)	4 «Хорошо» («зачет»)	5 «Отлично» («зачет»)
Первый этап	<u>Знать</u> основы математической логики.	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> -приобретать систематические знания в выбранной области науки. <u>Уметь</u> - анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм. <u>Уметь</u> - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной	Показывает фрагментарные умения в оценке достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов	Умеет частично оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов	Оценивает степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования;	Достоверно оценивает результаты, полученные с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Анализирует и применяет математически

	и учебной литературы, результатов экспериментов.	исследования. Не умеет анализировать и применять математические методы для решения задач.	исследования. Не в полной мере применяет математические методы для решения задач.	Применяет математические методы для решения задач, но допускает незначительные ошибки.	е методы для решения задач.
Третий этап	<u>Владеть</u> - навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности. <u>Владеть</u> - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом. <u>Владеть</u> - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом.	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.

Код и формулировка компетенции **ОПК-6** способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно» («не зачет»)	3 «Удовлетворительно» («зачет»)	4 «Хорошо» («зачет»)	5 «Отлично» («зачет»)
Первый этап	<u>Знать</u> - содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры; - основные модели и методы математической статистики, используемые в современной теории	Имеет частичные знания об основных понятиях и законах математических методов	В целом знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.	Знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений,	Знает об основных понятиях и законах математических методов обработки результатов наблюдений.

	вероятностей и ее практических приложениях.	обработки результатов наблюдений		но допускает незначительные ошибки.	
Второй этап	<u>Уметь</u> - применять различные методы математического анализа; - применять методы математической статистики.	Показывает фрагментарные умения в оценке достоверности 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 и 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	<u>Владеть</u> - методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; - основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся.	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.

Код и формулировка компетенции **ОПК-9** - способность создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно» («не зачет»)	3 «Удовлетворительно» («зачет»)	4 «Хорошо» («зачет»)	5 «Отлично» («зачет»)
Первый этап	<u>Знать</u> -алгоритмы программирования, языка программирования.	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> - создавать реляционные базы данных; - уметь создавать базы данных по заданным условиям; - создавать программы для использования в биоинженерии.	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	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 решения задач.

			методы для решения задач.	но допускает незначительные ошибки.	
Третий этап	<u>Владеть</u> навыками составления аналитических описаний, обзоров, отчетов; критического анализа данных полевых и лабораторных исследований; изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований.	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; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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 этап Знания	1. <u>Знать</u> - основы математической логики.	ОК-1	Аудиторная работа, устный опрос, контрольная работа. Домашняя контрольная работа ч.1.
	2. <u>Знать</u> - содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры; - основные модели и методы математической статистики, используемые в современной теории вероятностей и ее практических приложениях.	ОПК-6	
	3. <u>Знать</u> - алгоритмы программирования, языки программирования.	ОПК-9	
2 этап Умения	1. <u>Уметь</u> - приобретать систематические знания в выбранной области науки. <u>Уметь</u> -. анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм. <u>Уметь</u> - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов.	ОК-1	Аудиторная работа, устный опрос, контрольная работа. Домашняя контрольная работа ч. 2,3
	2. <u>Уметь</u> - применять различные методы математического анализа; - применять методы математической статистики.	ОПК-6	
	3. <u>Уметь</u> - создавать реляционные базы данных; - уметь создавать базы данных по заданным условиям; - создавать программы для использования в биоинженерии.	ОПК-9	
3 этап Владения (навыки / опыт деятельности)	1. <u>Владеть</u> - навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности. <u>Владеть</u> - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом. <u>Владеть</u> - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом.	ОК-1	экзамен зачет контрольная работа тест
	2. <u>Владеть</u> - методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; - основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также	ОПК-6	

	навыками передачи знаний другим обучающимся.		
	3. <u>Владеть</u> - методами создания БД; - средствами анализа информации о структуре геномов; - современными языками программирования.	ОПК-9	

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 матстатистики. 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 сигма и при неизвестном сигма.
- 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. ГРАФЫ.

- 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.
- 17) Функциональная, статистическая, и корреляционная зависимости. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, их интерпретация. Статистические свойства оценок коэффициента корреляции.
- 18) Описательная статистика. Классификация статистических данных:

- по числу переменных (одномерные, двумерные и многомерные массивы данных);
- по наличию или отсутствию упорядочения во времени;
- по типу шкалы измерения признака: числовые (количественные) и категориальные (не числовые, качественные) данные;
- по способу их получения:

первичные - если информация собиралась специально для данного анализа и *вторичные* – если используется информация из других источников, собранная другими людьми и для других целей. Примеры. Графическая иллюстрация.

19) Анализ одномерных категориальных данных.

- 1) Номинальные данные. Примеры решения задач. Составление таблицы частот, накопленных частот, графическая иллюстрация.

20) Порядковые данные. Рассмотрение примеров. Графическая иллюстрация

Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости. Выборочный коэффициент корреляции Кендала и проверка гипотезы о его значимости.

21) Элементы теории графов. Понятие графа. Способы задания графа. Операции над графами. Маршруты, циклы в неориентированном графе.

Пути, контуры в ориентированном графе. Связность графа.

22) Деревья, лес, взвешенные графы. Решение задач по теории вероятностей и матстатистике с помощью графов.

4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.

- 1) Множества и функции. Основные понятия. Операции над множествами. Числовые функции одной действительной переменной. Предел и непрерывность функции. Элементарные функции.
- 2) Производная дифференциал, основные правила дифференцирования, приложение производной.
- 3) Интеграл определенный и неопределенный. Методы вычисления. Биологические приложения определенного интеграла (численность популяции, биомасса популяции).

5. ЛИНЕЙНАЯ И ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА.

4) Многомерное пространство. Линейная алгебра.

Геометрия плоскости трехмерного пространства. Вектора и действия над ними. Скалярное и векторное произведение. Свойства и выражение в координатах.

5) Понятие об n-мерном пространстве. Определение, основные свойства. Векторы в n-мерном пространстве. Многомерные пространства в биологических исследованиях.

6) Линейная алгебра. Матрицы и определители. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Системы линейных уравнений. Алгоритм Гаусса. Главные и свободные неизвестные. Общее решение неоднородной системы.

Анализ многомерных переменных.

- 7) Функции нескольких переменных. Основные понятия. Функции непрерывные на множестве и их свойства. Дифференцируемость функции в точке. Частные производные.
- 8) Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума.

5. АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ. МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ.

- 1) Классификация методов анализа по двум основаниям: отсутствию или наличию независимых переменных, а так же по типу зависимых и независимых переменных, которые могут быть качественными или количественными.
- 2) Матричная и линейная алгебра. Собственный вектор и собственное значение линейного оператора и матрицы. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям.
- 3) Характеристическое уравнение и характеристический многочлен квадратной матрицы. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду путем перехода к базису из собственных векторов

5. РЕГРЕССИОННЫЙ, ДИСПЕРСИОННЫЙ, ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ.

- 4) Множественная линейная регрессия. Оценивание параметров линейной модели регрессии и анализ свойств оценок.
- 5) Множественный и частный коэффициент корреляции. Проверка значимости уравнения и коэффициентов регрессии. Доверительные интервалы для параметров регрессионной модели.
- 6) Дисперсионный анализ назначение и общие понятия. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Общая факторная и остаточные дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
- 7) Доверительные интервалы для одновременного оценивания разности средних. Проверка гипотез в дисперсионном анализе. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе. Особенности проведения двухфакторного дисперсионного анализа.
- 8) Методы редукции (снижения) размерности. Основные понятия и задачи снижения размерности. Анализ главных компонент. Матрица ковариации. Сингулярное разложение. Интерпретация результатов анализа главных компонент
- 9) Многомерное шкалирование назначение меры различия. Неметрическая модель. Кластерный анализ. Назначение. Методы кластерного анализа.

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 вопросы 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.

Зачеты:

- зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 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 испытано. Построить ряд распределения $F(x)$, найти ее математическое ожидание m_x , дисперсию D_x и вероятность того, что испытано 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 (α, β) .

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

б) Найти вероятность попадания в заданный интервал (α, β) нормально распределенной случайной величины X , если известны ее математическое ожидание m и среднее квадратическое отклонение σ . 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+5=10 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 – 10+10=20 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 – 10+10=20 баллов

Самостоятельная работа №1

ВАРИАНТ 1.

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^3 + 4}{x^3 + 2x^2 + x + 1}$;

2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}$;

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{x^2}$;

4. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\cos ecx}$;

5. Исследовать функцию на непрерывность, найти точки разрыва, построить график.

$$y = \begin{cases} \frac{|x+1|}{x+1}, & x \neq -1; \\ 1, & x = -1. \end{cases}$$

Критерии оценок в баллах:

Каждое задание по 5 баллов, всего 25.

ВАРИАНТ 2.

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 - 3}{4x^3 - x + 1}$;

2. $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{x - 1/2}$;

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{3x}$;

4. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3tg^2 x)^{ctg^2 x}$.

5. Исследовать функцию на непрерывность, найти точки разрыва, построить график.

$$y = \begin{cases} x^3 + 1, & x \neq -1; \\ -2, & x = -1. \end{cases}$$

Самостоятельная работа №2

ВАРИАНТ 1.

1. Найти производные $y = (x^2 - 2\sqrt[5]{x} + 4)^4$, $y = 4^{x^2} \arctg 2x$, $y = (2x + \sin x) / (1 - \cos^2 4x)$

2. Вычислить интегралы $\int \frac{x^2}{2x^3 + 3} dx$, $\int x e^{2x} dx$.

3. Найти частные производные z'_x , z'_y функции $z = \ln(x^2 - 4y^3)$.

ВАРИАНТ 2

1. Найти производные $y = (5\sqrt[4]{x} + 4)^2$, $y = \sqrt[3]{x^4} \ln x$, $y = \arctg x / e^{2x}$

2. Вычислить интегралы $\int \frac{dx}{2x+3}$, $\int x \sin 5x dx$.

3. Найти частные производные z'_x , z'_y функции $z = x^2 \ln y + \cos x - y^4 x^3 + 2$.

Критерии оценок в баллах:

Каждое задание по 5 баллов, всего 15.

Контрольная работа №1

ВАРИАНТ 1.

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x + 5}{1 - x^2 + 3x^3}$.2. Найти $\frac{dy}{dx}$: $y = \frac{\sin^2 x}{2 + \cos 2x}$.

3. Найти частные производные функции $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$.

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $3x^2 - 4y = 0$, $2x - 4y + 1 = 0$.

ВАРИАНТ 2.

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 5x^3 - x + 1}{3x^4 - 3x^2 + 2x}$. 2. Найти $\frac{dy}{dx}$: $y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3x^2$.
3. Найти частные производные функции $z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4x$.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $2x + 4y + 1 = 0$, $3x^2 + 4y = 0$.

Критерии оценок в баллах:
Каждое задание по 5 баллов, всего 20.

Контрольная работа №2

ВАРИАНТ 1.

1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases}$$

2. Найти собственные значения матрицы

$$\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

ВАРИАНТ 2.

1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 5y + 7z = 20, \\ 6x + 3y + 4z = 7, \\ 5x - 2y - 3z = -14. \end{cases}$$

2. Найти собственные значения матрицы

$$\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Критерии оценок в баллах:
Каждое задание по 5 баллов, всего 10.

Контрольная работа №3

ВАРИАНТ 1

1. Могут ли существовать графы у которых n вершин и степени, которых равны:

А) $n = 5, d(1) = 4, d(2) = 3, d(3) = 2, d(4) = 1, d(5) = 1$;

Б) $n = 5, d(1) = 4, d(2) = 3, d(3) = 2, d(4) = 2, d(5) = 1$.

2. Перечислите способы задания графов. Что такое матрицы смежности и инцидентности? Приведите пример.

3. По данным таблицы вычислить коэффициент корреляции

X	Y						Итого
	1	2	3	4	5	6	

1	2	1	-	-	-	-	3
2	1	2	-	-	-	-	3
3	-	3	1	-	-	-	4
4	-	1	3	1	-	-	5
5	-	-	2	2	2	1	7
6	-	-	-	1	1	1	3
Итого	3	7	6	4	3	2	25

4. По данным наблюдений за случайной величиной найти оценку математического ожидания.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_i	0,71	0,19	0,3	0,92	0,48	0,42	0,72	0,02	0,02

5. Выборка задана в виде распределения частот

x_i	4	6	8	10	12	14
n_i	10	5	9	12	8	11

Найти относительную частоту соответствующую варианту $x_6 = 14$.

ВАРИАНТ 2

1. Могут ли существовать графы у которых n вершин и степени, которых равны:

А) $n = 5, d(1) = 6, d(2) = 4, d(3) = 4, d(4) = 3, d(5) = 1$;

Б) $n = 6, d(1) = 6, d(2) = 3, d(3) = 3, d(4) = 3, d(5) = 1, d(6) = 1$.

2. Что такое пути и контуры в ориентированном графе? Приведите пример.

3. По данным таблицы вычислить коэффициент корреляции

X	Y					Итого
	-2	-1	0	1	2	
-2	4	-	-	-	-	4
-1	6	8	-	-	-	14
0	-	10	32	4	-	46
1	-	-	3	12	1	16
2	-	-	9	6	5	20
Итого	10	18	44	22	6	100

4. По данным наблюдений за случайной величиной найти оценку математического ожидания.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	2	2,5	-2,3	1,9	-2,12	2,4	2,3	-2,5	1,5	-1,7

5. Выборка задана в виде распределения частот

x_i	5	15	20	25	30
n_i	17	4	20	1	8

Найти относительную частоту соответствующую варианту $x_3 = 20$.

Критерии оценок в баллах:

Каждое задание по 5 баллов, всего 25.

Контрольная работа №4

ВАРИАНТ 1.

Для приведенных ниже данных выполнить следующие задания:

- 1) найти уравнение плоскости регрессии и доверительные интервалы для параметров β_1 и β_2 ;
- 2) проверить гипотезу $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$;
- 3) проверить гипотезы $H_0^{(j)}: \beta_j = 0, j = 1, 2$;
- 4) вычислить коэффициент множественной корреляции. Предполагается, что ошибки наблюдений не коррелированы, имеют равные дисперсии и распределены по нормальному закону. Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

X_1	1	4	0	5	-3	3	-5	-1	2	-2
X_2	4	-6	2	-4	12	-2	14	6	0	8
Y	-4	-5	4	-1	4	0	5	1	2	7

ВАРИАНТ 2.

Для приведенных ниже данных выполнить следующие задания:

- 1) найти уравнение плоскости регрессии и доверительные интервалы для параметров β_1 и β_2 ;
- 2) проверить гипотезу $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$;
- 3) проверить гипотезы $H_0^{(j)}: \beta_j = 0, j = 1, 2$;
- 4) вычислить коэффициент множественной корреляции. Предполагается, что ошибки наблюдений не коррелированы, имеют равные дисперсии и распределены по нормальному закону. Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

X_1	0	44	4	61	35	64	13	56	18	2
X_2	14	0	29	34	54	16	44	59	49	32
Y	0,5	47,2	8	63,8	18,2	47,5	0	60,9	19,2	9

Критерии оценок в баллах:

Каждое задание по 6 баллов, всего 24.

Контрольная работа №5

В таблице 1 даны следующие показатели:

- Y - урожайность зерновых культур, ц/га;
 X_1 - число колесных тракторов (приведенной мощности) на 100га;
 X_2 - число зерноуборочных комбайнов на 100 га;
 X_3 - число орудий поверхностной обработки на 100 га;
 X_4 - количество удобрений, т/га;
 X_5 - количество химических средств оздоровления растений, ц/га.

ТАБЛИЦА 1.

Исходные данные для построения регрессионной модели урожайности.

i	Y	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	X_{i5}
1	9,70	1,59	0,26	2,05	0,32	0,14
2	8,40	0,34	0,28	0,46	0,59	0,66
3	9,00	2,53	0,31	2,46	0,30	0,31
4	9,90	4,63	0,40	6,44	0,43	0,59
5	9,60	2,16	0,26	2,16	0,39	0,16
6	8,60	2,16	0,30	2,69	0,32	0,17
7	12,50	0,68	0,29	0,73	0,42	0,23
8	7,60	0,35	0,26	0,42	0,21	0,08
9	6,90	0,52	0,24	0,49	0,20	0,08
10	13,50	3,42	0,31	3,02	1,37	0,73
11	9,70	1,78	0,30	3,19	0,73	0,17
12	10,70	2,40	0,32	3,30	0,25	0,14
13	12,10	9,36	0,40	11,51	0,39	0,38
14	9,70	1,72	0,28	2,26	0,82	0,17
15	7,00	0,59	0,29	0,60	0,13	0,35
16	7,20	0,28	0,26	0,30	0,09	0,15
17	8,20	1,64	0,29	1,44	0,20	0,08
18	8,40	0,09	0,22	0,05	0,43	0,20
19	13,10	0,08	0,25	0,03	0,73	0,20
20	8,70	1,36	0,26	1,17	0,99	0,42

20 сельскохозяйственных районов региона.

Требуется:

1. Построить таблицу парных коэффициентов корреляции R .

Матрица парных коэффициентов корреляции.

	Y	X_1	X_2	X_3	X_5
Y	1,00				0,58
X_1		1,00	0,85	0,98	

X_2		0,85	1,00	0,88		
X_3		0,98	0,88	1,00		
X_4	0,58				1,00	
X_5						1,00

Провести анализ матрицы R :

а) показать, что результативный показатель наиболее тесно связан с показателем X_4 ;

б) показать, что связь между признаками-аргументами X_1, X_2, X_3 достаточно тесная ($r_{x_1x_2} = 0,85, r_{x_1x_3} = 0,98, r_{x_3x_2} = 0,88$).

2. Построить пошаговый алгоритм с включением переменных:

а) на первом шаге в модель урожайности включить объясняющую X_4 , имеющую самый высокий коэффициент корреляции с зависимой переменной Y ($r_{yx_4} = 0,98$);

б) на втором шаге, включая в регрессионную модель урожайности наряду с X_4 поочередно переменные X_1, X_2, X_3 получить модели

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_4 \quad (1),$$

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_2 + b_2X_4 \quad (2),$$

$$\hat{Y} = c_0 + c_1X_3 + c_2X_4 \quad (3).$$

Для каждого уравнения вычислить множественный коэффициент детерминации \hat{R}_Y^2 , проверить значимость уравнений регрессии.

3. Показать – включение в эти уравнения дополнительно любой из трех оставшихся ухудшает их свойства.

Критерии оценок в баллах:

1 задание – 10+10 баллов, 2 задание 10+10, 3 задание 5+6 баллов, всего максимум 51.

4.3. Рейтинг–план дисциплины.

Рейтинг–план дисциплины представлен в *Приложение № 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. абз – 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 и матстатистика [Электронный ресурс]: методические указания для студентов химико-биологических направлений и специальностей / Башкирский государственный университет; сост. А.Р. Сагитова ; О.Г. Коробчинская; А.Н. Кучкарова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Sagitova i dr Teorija verojatn i matstatistika_mu_ch_1_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Sagitova_i_dr_Teorija_verojatn_i_matstatistika_mu_ch_1_2018.pdf)>.
4. 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>>
5. 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>.
6. 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/Sagitova Sadrieva sost Differencialnoe ischislenie pr 2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sagitova_Sadrieva_sost_Differencialnoe_ischislenie_pr_2017.pdf)>.

Дополнительная литература:

7. 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. абз-5 экз <http://ecatalog.bashlib.ru>
8. 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>
9. 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>.

10. 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/— Государственная публичная научно-техническая библиотека.
6. www.nlr.ru/ — Российская национальная библиотека.
7. www.nns.ru/ — Национальная электронная библиотека.
8. 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, 332 (учебный корпус биофака).	Лекции	Аудитория № 232 Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183 Аудитория № 332 Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран

		<p>настенный ClassicNorma 244*183</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professiona l 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>2. <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитории № , 3176, 324 (учебный корпус биофака).</p> <p>3. <i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 3176, 324 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>Аудитория № 324 Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p>Аудитория № 3176 Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma213*213.</p>
<p>4. <i>помещения для самостоятельной работы:</i> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Самостоятельная работа.</p>	<p>Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma200*200.</p> <p>Читальный зал №1 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</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)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	18
практических/ семинарских лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

№ 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
		лекции,	занятия,	занятия,	работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики.								
1	Основные задачи и понятия теории вероятностей. Классификация событий. Различные определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула Байеса, формула полной вероятности.	2	2		1	(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, 165, 171	(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. Дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое.	2	2		1	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		1	(1) Гл.12 пар.1-9,13,14,15 (2) №328,330,337,341 .	(3) Решение индивидуальных заданий № 6 (2) № 247, 249.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч1, зад. №6
Модуль 2. Основы математической статистики. Элементы теории графов.								
4	Задачи математической статистики. Первичная обработка (методы) результатов наблюдения: вариационные ряды и их графическое изображение, эмпирическая функция распределения. Эмпирические числовые характеристики.	2	2		1	(1) гл.15 пар.1- 8, (2) №440,442,444,447 .	(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 и их интерпретация. Уровень доверия. Стандартная ошибка. Оценки для среднего и разности средних в случае известных и неизвестных стандартных отклонений. Распределение Стьюдента и условие его применимости	3	3		1	(1) гл.16 пар. 1-18 (2) № 450, 456, 462, 463, 464, 469,475,490,501,503,507.	(3) Решение индивидуальных заданий № 7 (п. 4-6) (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. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Критические значения. Согласованность гипотез и доверительных интервалов.	4	4		2	(1) гл.19 пар.1-8,10,11,12,14. (2)	(3) Решение индивидуальных заданий	Выполнение аудиторных и домашних заданий,

	Распределение Хи-квадрат. Условия применимости в задачах. Критерий согласия Пирсона.					№ 555, 561, 564, 568, 572, 574, 579.	№ 7 (п.7,8) (2) № 575, 576, 580.	опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №7(п.7,8)
7	Функциональная, статистическая, и корреляционная зависимости. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, их интерпретация. Статистические свойства оценок коэффициента корреляции.	3	3		2	(1) гл.19 пар. 23 (2) № 635, 637.	(3) Решение индивидуальных заданий № 8	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №8
8	Описательная статистика. Классификация статистических данных: - по числу переменных (одномерные, двумерные и многомерные массивы данных); - по наличию или отсутствию упорядочения во времени; - по типу шкалы измерения признака: числовые (количественные) и категориальные (не числовые, качественные) данные; - по способу их получения: <i>первичные</i> - если информация собиралась специально для данного анализа и <i>вторичные</i> – если используется информация из других источников, собранная другими людьми и для других целей. Примеры. Графическая иллюстрация.		4		1	(11) гл.2,3,4. (15) Гл.1,4	(3) Решение индивидуальных заданий № 8 Решение задач в аудитории.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа ч2, зад. №8
9	Анализ одномерных категориальных данных. 2) Номинальные данные. Примеры решения задач. Составление таблицы частот, накопленных частот, графическая иллюстрация. Порядковые данные. Рассмотрение примеров. Графическая		4		1	(1) гл.18 пар.11-13.	3) Решение индивидуальных заданий № 8	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на

	иллюстрация.							занятиях, Контрольная работа ч3, зад. №8
10	Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости. Выборочный коэффициент корреляции Кендала и проверка гипотезы о его значимости.		4		2	(1) гл.19 пар.25. (2) Гл.12, п. 3 № 540, 541. (1) гл.19 пар.26. (2) Гл.12, п. 3 № 548, 549.		
11	Элементы теории графов. Понятие графа. Способы задания графа. Операции над графами. Маршруты, циклы в неориентированном графе. Пути, контуры в ориентированном графе. Связность графа.		4		2	(12) гл.3 Пар.3.1-3.5 (12) гл.3 Пар.3.6-3.7		
12	Деревья, лес, взвешенные графы. Решение задач по теории вероятностей и матстатистике с помощью графов.		2		2,8	(12) гл.3 Пар.3.8 - 3.6, 3.9 Гл.6 Пар.6.6	Решение задач с помощью графов.	Контрольная работа.
Всего часов:		18	36		17,8			

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

Примечание 2. В таблицу не включено 0.2 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика на 2 семестр

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	76
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:

экзамен 2 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
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
1	2	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР	7	8	9
Модуль 1. Анализ функции одной переменной.								
1	Множества и функции. Основные понятия. Операции над множествами. Числовые функции одной действительной переменной. Предел и непрерывность функции. Элементарные функции.	2	2		16	(4) гл.1,1- 3, (7) гл.5,6, (12) 2.3, 2.8, 2.10, 2.17 (8)617(1-3), 618	(8) 619, 622,626, 629,633,636, 645, 648	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
2	Производная дифференциал, основные правила дифференцирования, приложение производной.	2	2		14	(4) гл.1,4, (7) гл.7,8, (8)1307,1308, 1309	(8)748, 759, 766, 799, 988,1297	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
3	Интеграл определенный и неопределенный. Методы вычисления. Биологические приложения определенного	2	2		16	(4) Гл.5. (7)	(8)	Выполнение аудиторных и

	интеграла (численность популяции, биомасса популяции).					Гл 10, 11	1596, 1597, 1598, 1560	домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа № 1.
Модуль 2. Линейная алгебра. Векторная алгебра.								
4	<u>Многомерное пространство. Линейная алгебра.</u> Геометрия плоскости трехмерного пространства. Вектора и действия над ними. Скалярное и векторное произведение. Свойства и выражение в координатах.	2	2		12	(4) гл. 7, 8 (7) Гл. 2,4 (8) гл. 1 № 70, 72, 99,189, 243.	(8) 244, 246, 256, 257, 258,280, 288, 293, 316, 317.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
5	Понятие об n-мерном пространстве. Определение, основные свойства. Векторы в n- мерном пространстве. Многомерные пространства в биологических исследованиях.	2	2		12	(4) гл.7 пар. 4,5 (7) гл. 3, пар. 3.2 – 3.6 № 450, 456, 462, 463, 464, 469,475,490,501,503,507.	(7) гл. 3 № 3ю14, 3.16, 3.18,3.20, 3.21.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
6	Линейная алгебра. Матрицы и определители. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Системы линейных уравнений. Алгоритм Гаусса. Главные и свободные неизвестные. Общее решение неоднородной системы.	2	2		14	(4) гл.8 (7) гл. 1,2 № 1.15, 1.19,1.23	(7) Гл. 1 № 1.18, 1.21, 1.22, 1.24, Гл. 2 № 2.11, 2.12, 2.15, 2.16.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях,

								контрольная работа № 2.
7	<u>Анализ многомерных переменных.</u> Функции нескольких переменных. Основные понятия. Функции непрерывные на множестве и их свойства. Дифференцируемость функции в точке. Частные производные.	2	2		14	(4) гл.9 (7) Гл. 15, пар.15.1-15.2, 15.3 № 15.15, 15.21.	(8) Гл.8 № 1174, 1183, 1198, 1199, 1214, 1217, 1224, 1230.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
8	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума.	2	2		12,8	(4) гл.9. (7) Гл. 15, 15.4-15.7 № 15.16, 15.23, 15.27.	(8) гл. 8 № 1232, 1234, 1235, 1307, 1308, 1316.	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
	Всего часов:	16	16		110,8			

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

Примечание 2. В таблицу не включено 1.2 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика на 3 семестр

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,5
лекций	18
практических/ семинарских лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	0,5
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

№ 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
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Анализ многомерных данных. Многомерные методы и модели.								
1	Классификация методов анализа по двум основаниям: отсутствию или наличию независимых переменных, а так же по типу зависимых и независимых переменных, которые могут быть качественными или количественными.	2			2	(6) гл.3, пар.3.1	(11) гл. 1,2,3	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
2	Матричная и линейная алгебра. Собственный вектор и собственное значение линейного оператора и матрицы. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям.	2	4		8	(6) гл.3, пар. 3.2 (7) Гл.3, пар. 3.6, 3.7	(10) гл.6 пар.4, №7.11	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
3	Характеристическое уравнение и характеристический многочлен квадратной матрицы. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду путем перехода к базису из собственных векторов.	2	2		8	(10) Гл.6 пар.4. (11) Гл.11 пар 2.1	(7) Гл.3 пар.3.6, 3.7	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях,

								Контрольная работа №1,
Модуль 2. Регрессионный, дисперсионный, факторный анализ.								
4	Множественная линейная регрессия. Оценивание параметров линейной модели регрессии и анализ свойств оценок.	2	4		6	(9) гл.4 пар.4.1, 4.2, (6) гл 3	(11) Гл12, № 535, 536. (1)гл 18 , пар 15 (9) гл 4 № 4.14, 4.15	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях.
5	Множественный и частный коэффициент корреляции. Проверка значимости уравнения и коэффициентов регрессии. Доверительные интервалы для параметров регрессионной модели.	2	4			(9) гл.4 пар. 4, 3, пункты 4.3.2, 4.3.3 (1) Гл. 18	(9) Гл. 4, № 4.14, 4.15	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа №2
6	Дисперсионный анализ назначение и общие понятия. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Общая факторная и остаточные дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.	2	4		8	(1) гл.19 пар.1- 7. (2) № 574, 579.	(1) Гл.20, № 1 (2) гл. 14, № 669, 670	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа №3
7	Доверительные интервалы для одновременного оценивания разности средних. Проверка гипотез в дисперсионном анализе. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе. Особенности проведения двухфакторного дисперсионного анализа.	2	2		6	(6) гл.3 (11) Гл. 13 (17) Гл 8, № 8.2.1, 8.2.2	(17) гл. 8 Пар. 8.1, 8.2 (2) гл. 14 № 674, 675	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях,

8	Методы редукции (снижения) размерности. Основные понятия и задачи снижения размерности. Анализ главных компонент. Матрица ковариации. Сингулярное разложение. Интерпретация результатов анализа главных компонент.	2	4		6	(9) гл.5 пар.5.1, 5.2, № 5.1	(11) Гл. 16, 18, 19	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях,
9	Многомерное шкалирование назначение меры различия. Неметрическая модель. Кластерный анализ. Назначение. Методы кластерного анализа.	2	4		6	(9) гл.5,6 пар.5.5, 6.2 (11) гл. 18, 19 (9) гл.6, пр. 6.1	(9) Гл.6, пар 6.2, пр. 6.2	Выполнение аудиторных и домашних заданий, опросы на занятиях, Контрольная работа № 4
Всего часов:		18	36		53,5			

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

Примечание 2. В таблицу не включено 0,5 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 [06.05.01] Биоинженерия и биоинформатика

курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики.				
Текущий контроль			0	30
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по домашней контрольной работе.	0-5	6	0	30
Рубежный контроль			0	30
1. Защита домашней контрольной работы, ч.1.	0-5	6	0	30
Модуль 2				
Основы математической статистики. Элементы теории графов.				
Текущий контроль			0	20
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по домашней расчетной работе.	0-10	2	0	20
Рубежный контроль			0	20
1. Защита домашней контрольной работы, ч.2, ч.3	0-10	2	0	20
Посещаемость				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических занятий			-10	0
Поощрительные баллы				
1. Своевременное выполнение заданий и активная работа у доски.			0	10
Итоговый контроль				
1. Зачет	0	0	0	0
Всего			60	110

Рейтинг-план дисциплины

Математика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки [06.05.01] Биоинженерия и биоинформатикакурс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Анализ функции одной переменной.				
Текущий контроль			0	25
1. Самостоятельная работа №1	0-5	5	0	25
Рубежный контроль			0	20
1 Контрольная работа № 1	0-2	5	0	20
Модуль 2. Линейная алгебра. Векторная алгебра.				
Текущий контроль			0	15
1 Самостоятельная работа № 2	0-5	3	0	15
Рубежный контроль			0	10
1. Контрольная работа № 2	0-2	5	0	10
Посещаемость				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических занятий			-10	0
Поощрительные баллы				
1. Своевременное выполнение заданий и активная работа у доски.			0	10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	1	30	0	30
Всего			35	110

Рейтинг-план дисциплины

Математика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки [06.05.01] Биоинженерия и биоинформатикакурс 1, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Анализ многомерных данных. Многомерные методы и модели.				
Текущий контроль			0	25
1. Контрольная работа № 3	0-5	5	0	25
Рубежный контроль			0	24
1. Контрольная работа №4	0-4	6	0	24
Модуль 2. Регрессионный, дисперсионный, факторный анализ.				
Текущий контроль			0	25
1. Контроль за выполнением домашней контрольной №5	1)0-10 2)0-10 3)0-5	3	0	25
Рубежный контроль			0	26
1. Защита контрольной работы № 5	1)0-10 2)0-10 3)0-6	3	0	26
Посещаемость				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических занятий			-10	0
Поощрительные баллы				
1. Своевременное выполнение заданий и активная работа у доски.			0	10
Итоговый контроль				
1. Зачет	1	0	0	0
Всего			60	110