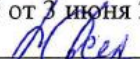



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 19 от 3 июня 2019 г.  
Зав. кафедрой  /Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета  
 /М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
дисциплина Компьютерные технологии в биологии

Базовая часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Медико-биологические науки

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель):  
доцент кафедры биохимии и  
биотехнологии, к.б.н.

 / В.О. Цветков

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель: В.О. Цветков, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 19 от 3 июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_/ Р.Г. Фархутдинов

### 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	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	7
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	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	21
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает основные биологические законы, их историю и логику развития
	Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Знает основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области
Умения	Уметь применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования
	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ,

			анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками
	Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных

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

Дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика.

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в биологии» является формирование у студентов навыков эффективной работы с персональным компьютером и источниками информации, использования возможностей ЭВМ для решения профессиональных и прикладных задач, формирование как общей, так и информационной культуры личности.

В процессе изучения дисциплины «Компьютерные технологии в биологии» обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по биологии, математике, физике. Изучение этого предмета является важным для формирования научного и эстетического мировоззрения. Студенты должны получить практические навыки для работы с оборудованием и программным обеспечением, используемым в различных отраслях образования,

науки и производства. Воспитательное значение курса «Компьютерные технологии в биологии» связано с его ролью в формировании научно-логического мировоззрения, познавательной активности студентов, а также общей и информационной культуры личности.

Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных и точных наук, а именно: математики, физики.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки магистров по направлению по 06.04.01 Биология, и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Обучающийся должен иметь представление о фундаментальных разделах биологии, математики и физики. Эти знания будут способствовать осознанному восприятию о функционировании вычислительных машин и программного обеспечения.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 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	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Не знает основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Демонстрирует высокий уровень знания основных биологических законов, их истории и логики развития. Основных философских категорий и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их	Не умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и	Понимает и уверенно умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их

	результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	механизмов их функционирования	функционирования
Третий этап (уровень )	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	Уверенно владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками

Код и формулировка компетенции ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач

Этап (уровень ) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень )	Знать: основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	Не знает основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	Демонстрирует высокий уровень знания учебного основных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области

Второй этап (уровень )	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	Не умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	Понимает и уверенно умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий
Третий этап (уровень )	Владеть: основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	Не владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	Уверенно владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины. Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся тесты. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для допуска к следующим формам контроля.

промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по разделам дисциплины. В качестве форм контроля выступают контрольная работа, тестирования по материалам дисциплины.

итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета.

Шкалы оценивания:

«не зачтено» - магистрант не освоил программу дисциплины, плохо ориентируется в материале, допускает грубые ошибки, решает задачи с ошибками;

«зачтено» - магистрант демонстрирует базовые знания в области изучаемой дисциплины, хотя может допускать несущественные ошибки в толковании основных понятий.

#### **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-й этап Знания	Знать основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тестирование, контрольная работа
	Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Тестирование, контрольная работа
2-й этап Умения	Уметь применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тестирование, контрольная работа
	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Тестирование, контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тестирование, контрольная работа
	Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Тестирование, контрольная работа

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается промежуточным

контролем в виде контрольной работы или тестирования, для текущего контроля используется тестирование.

Допуском к зачету является выполнение всех практических заданий, выполнение тестирования не менее, чем на 45% от максимального количества. В противном случае студенту необходимо заново подготовиться и пройти промежуточный контроль.

### **Вопросы к зачету по курсу «Компьютерные технологии в биологии»**

1. Теория вероятностей. Основные понятия. Вероятность случайного события.
2. Вероятность нескольких событий. Условная вероятность.
3. Комбинаторика. Типы комбинаций. Расчет числа комбинаций.
4. Случайная величина. Типы случайных величин. Распределение и математическое ожидание случайной величины.
5. Классификация случайных величин. Свойства величин разных типов.
6. Варьирование признаков. Статистический и вариационный ряды. Основные понятия. Гистограмма распределения.
7. Среднее, его свойства. Размах выборки.
8. Дисперсия и стандартное отклонение. Коэффициент вариации.
9. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Экссесс и асимметрия.
10. Генеральная совокупность и выборочная совокупность. Способы отбора.
11. Статистическая ошибка и доверительный интервал. Уровень значимости.
12. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Прямая и обратная зависимость.
13. Метод наименьших квадратов. Регрессия. Корреляционная матрица.
14. Свойства корреляции. Возможные сложности при использовании корреляционного анализа.
15. Регрессионный анализ. Зависимая и независимая переменные. Коэффициент регрессии.
16. Уравнение регрессии. Множественная регрессия.
17. Нелинейные зависимости. Основные виды. Преобразование в линейные.
18. Оценка действия биологически-активных веществ. Основные понятия. Графический способ оценки.
19. Исследование временных рядов. Основные понятия. Анализ тренда.
20. Исследование временных рядов. Анализ сезонности.
21. Доверительный интервал. Вычисление.
22. Критерии сравнения. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии.
23. Критерий Стьюдента. Величина  $t$ , ее смысл. Возможности и условия применения критерия Стьюдента.
24. Критерий Стьюдента для зависимых и независимых переменных. Различия и особенности.
25. Критерий Фишера. Значение. Применение.
26. Непараметрические критерии. Аналоги различных параметрических критериев.
27. Дисперсионный анализ. Основные понятия.
28. Многофакторный дисперсионный анализ. Взаимодействие факторов. Латинские квадраты.
29. Ковариаты в дисперсионном анализе. Многомерный дисперсионный анализ.
30. Факторный анализ как метод редукции данных. Объединение переменных. Критерии.
31. Факторный анализ как метод классификации переменных.
32. Кластерный анализ. Основные понятия.
33. Меры расстояния между объектами в кластерном анализе.
34. Правила объединения объектов в кластерном анализе.
35. Двухходовое объединение и метод К средних в кластерном анализе.
36. Графические методы представления данных. Виды двухмерных графиков. Интерполяция и экстраполяция.
37. Трехмерные графики. Линии уровня. Тернарные графики.
38. Математические модели в биологии. Цели моделирования. Примеры биологических моделей.
39. Классификация математических моделей. Имитационное моделирование. Этапы построения моделей.
40. Подходы к моделированию в биологии. Особенности биологических моделей.
41. Модели роста популяций. Модели экспоненциального и ограниченного роста. Основные

- параметры. Кривые пополнения.
42. Модели популяций с наименьшей критической численностью. Минимальная численность популяции.
43. Модели конкуренции видов. Принцип конкурентного исключения. Модель Лотки-Вольтерра.
44. Нейронные сети. Основные принципы. Обучение.
45. Эволюционное программирование. Основные принципы. Применение.

### Примерные вопросы контрольной работы

1. Заполните таблицу с помощью Excel. Заполнять таблицу со всеми подписями необязательно, достаточно лишь рассчитать необходимое.

Объект	x	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup> -x
точка 1	23		
точка 2	17		
точка 3	16		
точка 4	19		
точка 5	18		
Среднее по 5 точкам			

2. Изучали урожайность пшеницы в двух районах: в каждом проводили по 30 измерений.

Район1: урожайность, ц/га.

36 27 33 33 31 29 31 32 32 33 33 35 33 34 34 29 30 32 32 27 28 28 31 29 34 37 35 36 26 35

Район2: урожайность, ц/га.

33 33 34 30 36 36 31 37 39 39 38 39 43 30 31 31 34 34 34 35 35 35 36 28 29 29 32 32 33 39

Насколько различается средняя урожайность в этих районах? Достоверно ли это различие?

Определите любым доступным способом, объясните результаты.

#### Критерии оценки (в баллах):

За выполнение заданий контрольной работы студенту выставляются баллы в соответствии с рейтинг-планом и с учетом полноты выполнения задания, правильности полученных результатов и использованных методов.

### Пример текущих/рубежных тестов по дисциплине «Компьютерные технологии в биологии»

1. Для какой величины значение погрешности не может быть рассчитано по стандартной формуле доверительного интервала?

= Масса зерен пшеницы, 12 г

= Количество зерен пшеницы, 50 шт

+ Содержание крахмала в зернах, 73 %

= Урожайность, 20 ц/га

2. Какой из перечисленных рядов описывается гистограммой на рисунке?

= 4 5 6 3 6 4 3 5

+ 4 5 6 5 6 4 3 5

= 4 5 6 5 6 4 3 2

= 6 5 6 5 6 4 3 5

3. Дана выборка: 53; 48; 58; 50; 56. Чему равен размах значений вариант этой выборки?

- = 4
- + 10
- = 20
- = 100

4. На рисунке изображена формула:

- = Дисперсии
- + Стандартного отклонения
- = Доверительного интервала
- = Коэффициента вариации

5. Распределение, показанное на рисунке, имеет:

- = Положительную асимметрию
- + Отрицательную асимметрию
- + Положительный эксцесс
- = Отрицательный эксцесс

6. Доверительный интервал и надежность оценки (P):

- = Связаны прямо
- + Связаны обратно
- = Не связаны вообще
- = Нет правильного варианта

7. Диаграмме рассеяния, показанной на рисунке, соответствует коэффициент корреляции:

- = -1
- = 0
- = 0,6
- + 1

8. Диаграмме рассеяния из предыдущего вопроса соответствует коэффициент регрессии:

- = 1
- = 2
- + 3
- = 4

9. Непараметрическим аналогом критерия Стьюдента для независимых переменных является:

- = Критерий Фишера
- + Критерий Манна - Уитни
- = Критерий Уилкоксона
- = Анализ Краскела - Уоллиса

10. Непараметрическим аналогом критерия Стьюдента для зависимых переменных является:

- = Критерий Фишера
- Критерий Манна - Уитни
- Критерий Уилкоксона
- = Анализ Краскела – Уоллиса

**Критерии оценки (в баллах):**

За выполнение тестов студенту выставляются баллы в соответствии с полнотой и правильностью ответов.

## **Описание практических занятий**

### **1. Практическое занятие "Word"**

Создание текстового документа, содержащего форматированный текст, специальные символы, таблицы, рисунки, формулы, схемы, автоматически собираемое оглавление.

### **2. Практическое занятие "Excel"**

Создание электронной таблицы, расчет статистических параметров, использование логических и текстовых функций.

### **3. Практическое занятие "Web"**

Создание веб-страницы с текстом, рисунками, таблицами.

### **4. Практическое занятие "Программирование-1"**

Создание программы на языке Javascript с использованием функций и элементов графического интерфейса.

### **5. Практическое занятие "Программирование-2"**

Изучение циклов, ветвления, работы со строками, применение полученных знаний при написании программы.

### **6. Практическое занятие "БД и презентации"**

Создание базы данных, включающее заполнение таблиц, создание связей и запросов. Создание презентации с использованием изображений, схем, анимации.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Информатика : учебник для вузов / В. А. Остриковский .— М. : Высшая школа, 2001 .— 511 с. (место хранения – аб 3, 47 экз.)

#### **Дополнительная литература:**

1. Информатика. Базовый курс : учебник для вузов / под ред. С. В. Симоновича .— СПб. : Питер, 2003 .— 640 с. (место хранения – аб 7, 25 экз.)

2. Информатика : учеб. пособие / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е. К. Хеннера .— 2-е изд., стер. — М. : Академия, 2001 .— 816 с. (место хранения – аб 3, 65 экз.).

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

1. Информатика (биофак) | Башкирский государственный университет  
<http://www.bashedu.ru/informatika-biofak>

2. Информатика — Викиучебник  
<https://ru.wikibooks.org/wiki/Категория:Информатика>

3. Что такое информатика — ИНФОРМАТ  
<https://informat.name/articale/informatics.html>

4. Информатика: уроки, тесты, задания. - ЯКласс  
<https://www.yaklass.ru/p/informatika>

5. Информатика как наука - Планета Информатики

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака),</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный</p> <p><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Аудитория № 231 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20”CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензиибессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные</p> <p>3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор №114 от 12.11.2014. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Сервис просмотра и анализа структуры биомолекул. № свидетельства 2016615885 от 01.06.2016, приказ № 833 от 08.07.2016.</p> <p>5. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Компьютерные технологии в биологии на 1 семестр  
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент, к.б.н. Цветков В.О.  
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: доцент, к.б.н. Цветков В.О.  
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	
практических/ семинарских	
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:  
Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
			ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Модуль 1. Общие принципы работы ЭВМ. Основные типы информации. Сети									
1	Основные представления о принципах работы и устройстве ЭВМ			2	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование	
2	Работа с текстом. Регулярные выражения			2	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование	
3	Компьютерная графика			2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование	
4	Компьютерные сети и веб			2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование	



Модуль 2. Анализ биологических данных								
5	Критерии сравнения. Параметрические и непараметрические критерии. Оценка достоверности различия выборочных средних.			4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
6	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ. Ряды динамики.			4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
7	Дисперсионный анализ. Назначение и принципы. Оценка достоверности влияния факторов. Многофакторный дисперсионный анализ и взаимодействие факторов.			2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
8	Факторный анализ. Цели. Основные принципы и приемы.			2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
9	Кластерный анализ. Применение. Меры расстояния и правила объединения кластеров.			2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
	Всего часов:			22	50			