

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, д.н. (доцент) Абзалилов Д.Ф. (Кафедра общей математики, отделение математики), Damir.Abzalilov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

фундаментальные разделы математики, в объеме, необходимом для понимания современных математических методов, используемых в биологии.

Должен уметь:

применять навыки и умения в области математики для решения практических задач.

Должен владеть:

навыками практического использования базовых знаний и методов математики.

Должен демонстрировать способность и готовность:

ориентироваться в потоке информации по своей специальности, содержащей математические вычисления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Матрицы и определители.					

Решение систем линейных алгебраических уравнений.

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Элементы векторной алгебры.	1	4	4	0	8
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	1	4	2	0	6
4.	Тема 4. Понятие функции и предела функции. Основные виды неопределенностей.	1	4	4	0	8
5.	Тема 5. Понятие производной функции и дифференциала. Правила нахождения производных.	1	4	4	0	8
6.	Тема 6. Приложения производных. Исследование функции.	1	2	2	0	4
7.	Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	1	4	6	0	10
8.	Тема 8. Определенный интеграл. Вычисление площадей.	1	2	2	0	4
9.	Тема 9. Комплексные числа. Формула Эйлера.	1	2	2	0	4
10.	Тема 10. Дифференциальные уравнения. Задача Коши.	1	6	6	0	12
	Итого		36	36	0	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Матрицы, виды матриц. Основные операции: сложение, транспонирование, умножение. Определители, их свойства, вычисление. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса. Условие разрешимости системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы.

Тема 2. Элементы векторной алгебры.

Понятие вектора. Основные операции: сложение векторов, умножение вектора на скаляр, скалярное произведение. Координаты вектора. Запись через координаты векторных операций. Понятие базиса, разложение вектора по базису, ортогональные и ортонормированные базисы. Применение скалярного произведения при нахождении длин и углов.

Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Прямоугольная и полярная системы координат, связь между ними. Нахождение расстояния между точками, площади треугольника. Уравнения прямой, их применение. Кривые второго порядка, канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Уравнения плоскости в пространстве. Основные поверхности второго порядка.

Тема 4. Понятие функции и предела функции. Основные виды неопределенностей.

Понятие функции. Обратная функция, обзор элементарных функций. Последовательности, их пределы. Бесконечно малые и большие последовательности. Предел функции одной переменной, свойства пределов. Замечательные пределы. Определения непрерывности функции одной переменной. Точки разрыва функции. Понятие неопределенности, виды неопределенностей, способы их раскрытия.

Тема 5. Понятие производной функции и дифференциала. Правила нахождения производных.

Приращение функции. Понятие производной, ее геометрический и физический смысл. Таблица производных. Производная обратной функции. Правила дифференцирования, производная сложной функции. Логарифмическая производная. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Формула Тейлора.

Тема 6. Приложения производных. Исследование функции.

Монотонность функции. Теорема о возрастании, убывании функции на интервале. Необходимое и достаточные условия максимума и минимума функции. Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба, необходимые и достаточные условия выпуклости. Вертикальные и наклонные асимптоты. Исследование функции и построение ее графика.

Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.

Первообразная, основное свойство первообразных. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Определение дробно-рациональной функции. Разложение дроби на сумму простейших. Интегрирование простейших дробей. Интегралы от некоторых тригонометрических функций.

Тема 8. Определенный интеграл. Вычисление площадей.

Интегральная сумма и определенный интеграл, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление интеграла методом заменой переменной и методом интегрирования по частям. Нахождение площадей и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.

Тема 9. Комплексные числа. Формула Эйлера.

Определение мнимой единицы и комплексного числа. Основные операции: сложение, умножение, деление. Модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма. Основная теорема алгебры. Формула Эйлера, показательная форма комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня произвольной степени.

Тема 10. Дифференциальные уравнения. Задача Коши.

Дифференциальные уравнения. Понятие общего и частного решения. Некоторые виды уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами: нахождение общего решения однородного и частного решения неоднородного уравнения. Математические модели в биологии: модели роста численности популяции, модель "хищник-жертва" Лотки-Вольтерра.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Электронный курс на сайте edu.kpfu.ru - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=627>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Высшая математика - <http://mathprofi.ru/>

Высшая математика для студентов - <http://www.math24.ru/>

Математика - <http://www.cleverstudents.ru/>

Математика онлайн - <http://math.semestr.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Для успешного усвоения материала перед каждой лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей. Если остались непонятные моменты, найти и изучать пройденную тему в учебнике или в электронных ресурсах. Оставшиеся после усвоения материала вопросы необходимо задать преподавателю в начале каждой лекции.
практические занятия	Для успешного усвоения материала необходимо выполнять всю домашнюю работу, даже если Вам было все понятно на аудиторном занятии. Если домашнюю задачу решить не удастся, необходимо найти похожий пример, который был решен на аудиторном занятии, понять его и попробовать использовать такие же приемы. Если задачу не удастся решить и в этом случае или получается неправильный ответ, необходимо подойти к преподавателю и прояснить непонятные моменты.
самостоятельная работа	Для решения задач самостоятельной работы необходимо предварительно изучить теоретических материал, ориентируясь по конспектам лекций, литературе и электронным ресурсам. Разобрать решенные аналогичные задачи. Если самостоятельную задачу решить не удастся, необходимо подойти к преподавателю в отведенное для консультаций время и разобрать непонятные моменты.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет с оценкой	Для подготовки к зачету, проводимому в виде компьютерного тестирования, необходимо заранее зарегистрироваться на сайте edu.kpfu.ru, пройти пробный тест по всему курсу и мини-тесты по всем разделам программы. Для подготовки к устному зачету необходимо разобрать все вопросы, выносимые на зачет, а также уметь решать задачи по данным темам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Математика: Учебно-методическое пособие для студентов Института фундаментальной медицины и биологии : Учебно-методическое пособие /Абубакиров Н.Р., Гурьянов Н.Г. - Казань: КФУ, 2012. 132 с. Режим доступа: http://kpfu.ru/publication?p_id=45940

2. Высшая математика / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 479 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=851522>

3. Задачник по высшей математике / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=814425>

Дополнительная литература:

1. Демидович Б. П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для вузов - Москва: АСТ, 2007 - 654с.

2. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для вузов: Издание 15-е - Москва: Изд-во Физико-математической литературы, 2008 - 336с.

3. Математика. Базовый курс / Б. Ш. Гулиян, Р. Я. Хамидуллин. - М.: МФПА, 2011. - 712 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451279>

4. Задачи и упражнения по высшей математике для гуманитариев / А.А. Туганбаев. - М.: Флинта, 2011. - 400 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=320805>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.