

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.01.2022 16:48:18
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc08344c4a41c33606d4a7c5a8e5b1e

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)**

Кафедра медицинской физики с курсом информатики

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

[Signature]
/Павлов В. Н./

[Signature]
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика и математические методы в биологии

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная
Срок освоения ООП 4
Курс I

Контактная работа 120 час
лекции – 36 час
Практические занятия -84 час
Самостоятельная (внеаудиторная)
работа – 60 часа

Семестр I, II
Экзамен 36 час (II семестр)
Всего 216 час (6 з.е.)

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Методы математической статистики в научных исследованиях» в основу положены:

1) ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ № 920 от 07.08.2020;

2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ «Башкирский государственный медицинский университет» от « 25 » мая 2021 г., протокол № 6.

3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н

4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры медицинской физики с курсом информатики, от «3» июня 2021 г., протокол № 6

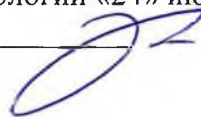
Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н., доцент



А. А. Кудрейко

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Ученым советом медико-профилактического факультета с отделением биологии «24» июня 2021г. протокол № 10.

Председатель Ученого совета факультета



Ш.Н. Галимов

Разработчики:

Доцент



В. В. Войтик

Преподаватель



Р. А. Байрамгулов

.....

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	7
3.1. Объём учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	7
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при её изучении.....	8
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной дисциплины и формы контроля.....	9
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	10
3.5. Названия тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	11
3.6. Лабораторный практикум.....	12
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	12
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....	13
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	15
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	17
3.11. Образовательные технологии.....	17
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	17
4. Методические рекомендации при организации изучения дисциплины.....	17
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности.....	18
6. Протоколы утверждения.....	20
7. Рецензии.....	23

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях интенсивного научно-технического прогресса математика занимает особое положение. Именно на ее основе развиваются все направления науки и естественнонаучных дисциплин, так как математика исторически появилась как инструмент познания мира. С другой стороны, степень развития любой научной дисциплины определяется тем, насколько глубоко в ней применяются различные математические методы. В недрах математики появились многие основополагающие идеи, оказывающие влияние на развитие современной биологии и медицины. На стыке математики и медицины появились математические методы в биологии.

Современная медицина характеризуется применением в лечебных и диагностических методах технологических решений, основанных на современных математических методах. Знание математических методов, практических приемов и навыков применения математического аппарата как средства решения задач физического, биологического, химического и иного характера, встречающихся как в процессе изучения профильных дисциплин, так и в профессиональной деятельности, становится важнейшей составляющей квалификационной характеристики выпускника медицинского университета.

Учебная дисциплина (модуль) «Математика и математические методы в биологии» относится к дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология, обеспечивающим подготовку обучающегося по направлению подготовки 06.03.01 Биология и является базовой для указанного направления.

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика и математические методы в биологии» являются овладение математическими методами для решения интеллектуальных задач и, приобретение навыков использования универсального аппарата и широкого арсенала технических приемов математики при дальнейшем изучении профильных дисциплин, построении математических моделей различных явлений и процессов,

Краткое содержание дисциплины: Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа. Практические работы. Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Базовые знания для изучения дисциплины «Математика и математические методы в биологии» необходимы в объёме средней школы. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении всех естественнонаучных дисциплин, в числе которых: физика, информатика, современные информационные технологии, химия, квантовая

физика, квантовая биология, биоинженерия и биоинформатика, биометрия, математические модели в биологии.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1, ОПК-6. Место дисциплины в учебном плане: Блок 1, базовая часть, осваивается в 1-2 семестре.

Цель дисциплины: подготовить обучающегося к изучению и применению математических методов в биологии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

Достижение этой цели обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными общими и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в самых разнообразных сферах (научно-исследовательская деятельность, аналитическая поддержка процессов принятия решений для управления микробиологическим предприятием и проч.).

При этом задачами дисциплины являются:

- Освоение системы базовых понятий, отражающих системный подход при описании современного мира, где акцентируется внимание на роль информационных процессов в системах различной природы;
- Формирование у обучающегося способности и готовности к участию в организации метрологической проверки средств измерения, мер массы, объема;
- Формирование у обучающегося способности при сборе, обработке, анализе и систематизации научно-технической информации по теме исследования;
- Формирование у обучающегося способности и готовности к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации;
- Формирование у обучающегося способности и готовности анализировать социально значимые проблемы, процессы, использовать на практике методы естественнонаучных наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного блока, обеспечивающим подготовку специалиста по направлению подготовки 06.03.01 Биология и является базовой для указанного направления.

2.2.2. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении всех естественнонаучных дисциплин, в числе которых: информатика, физика, цикл химических дисциплин, биология, а также при изучении дисциплин профессионального цикла: общая биология, микробиология, вирусология.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. *Научно-исследовательская;*

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1 . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		Основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала. Навыками составления опорных конспектов и схем при систематизировании теоретического материала, понятийным аппаратом физики и математики	Типовые расчеты.

2	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	ОПК-6.1. Использует знания о основной концепции и методах, современных направлениях математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6.3. Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	В/03.7	Навыками моделирования основных процессов предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Подготовка лабораторного оборудования и оснащения.	Типовые расчеты.
---	--	--	--------	--	------------------

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 1	№ 2
		часов	часов
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:	120/3,3	72	48
Лекции (Л)	36/1	22	14
Практические занятия (ПЗ),	84/2,3	50	34
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	60/1,7	36	24
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	30	15	15

Подготовка к текущему контролю (ПТК)		20	10	10
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		10	5	5
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	-	-
	экзамен (Э)	36/1	-	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	108	108
	ЗЕТ	6	3	3

3.2 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при её изучении

п/№	№ Компет енции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1 ОПК-6	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Система линейных уравнений. Основные определения и понятия. Метод Гаусса. Матрицы. Основные определения и понятия. Типы матриц. Сложение и умножение матриц на число. Транспонирование и умножение матриц. Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства. Формулы Крамера. Обратная матрица. Свойства, способы вычисления. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Векторы. Операции над векторами. Свойства операций. Системы координат. Координаты вектора. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Прямые на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Прямые в пространстве.
2		Дифференциальное и интегральное исчисления	Понятие предела функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смысл первой производной. Основные формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала. Применение производных к решению прикладных задач. Функции двух переменных. Частные производные, частные и полный дифференциалы функции двух переменных. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные способы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла для решения прикладных задач. Задачи, приводящие к понятиям двойного, тройного и криволинейного интеграла. Двойные и тройные интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием и заменой переменных. Интегралы по поверхности и по объему. Вычисление площади поверхности, момента инерции и координаты центра тяжести плоских фигур.

3	Последовательности и ряды. Гармонический анализ	Ряды. Числовые ряды. Сумма ряда и критерий Коши сходимости ряда. Признаки сходимости рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Тригонометрические ряды. Ортогональность функций. Ряд Фурье и его коэффициенты. Ряд Фурье для чётных и нечётных функций. Разложение в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Решение дифференциальных уравнений с помощью ряда Фурье.
4	Дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок уравнения. Общие и частные решения дифференциального уравнения. Построение математических моделей задач физико-химического и медико-биологического содержания.
5	Функции комплексного переменного	Поле комплексных чисел. Различные формы комплексных чисел. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел. Геометрический смысл корней n - степени из единицы. Комплексные функции действительного переменного, их дифференцирование.
6	Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.	Случайные события и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности. Теорема сложения для несовместных событий. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, закон Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины и числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Случайные процессы. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды. Точечные оценки параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений. Статистическая, корреляционная и функциональная зависимости. Линии регрессии. Уравнения линейной регрессии, коэффициенты регрессии. Коэффициент линейной корреляции, его свойства. Расчет выборочного коэффициента линейной корреляции, статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

3.3 Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
-----	-----------	--	--	--

	а		Л	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	8	16	6	30	контрольная работа, письменное тестирование
2		Дифференциальное и интегральное исчисления	12	34	30	76	контрольная работа, письменное тестирование
3		Дифференциальные уравнения.	2	-	-	2	контрольная работа, письменное тестирование
4	2	Дифференциальное и интегральное исчисления	-	6	-	6	контрольная работа, письменное тестирование
5		Дифференциальные уравнения.	4	6	6	16	контрольная работа, письменное тестирование
6		Функции комплексного переменного	2	3	3	8	контрольная работа, письменное тестирование
7		Последовательности и ряды. Гармонический анализ	2	3	6	11	контрольная работа, письменное тестирование
8		Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.	6	16	9	31	контрольная работа, письменное тестирование
Экзамен						36	Устный опрос
ИТОГО:			36	84	60	216	

3.4 Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр	
		1	2
1	2	3	4
1.	Матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка, свойства. Обратная матрица.	2	-
2.	Система линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	2	-
3.	Векторы. Координаты вектора. Операции над векторами.	2	-
4.	Прямые на плоскости. Линии второго порядка.	2	-
5.	Понятие предела функции. Теоремы о пределах функций.	2	-
6.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Основные формулы дифференцирования.	2	-
7.	Дифференциал функции. Функции двух переменных. Частные производные, частные и полный дифференциалы функции двух переменных.	2	-
8.	Неопределенный интеграл. Основные способы интегрирования.	2	-
9.	Интегрирование дробных, тригонометрических и простейших иррациональных функций.	2	-

10.	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла для решения прикладных задач.	2	-
11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	2	-
12.	Построение математических моделей задач физико-химического и медико-биологического содержания.	-	2
13.	Дифференциальные уравнения второго порядка.	-	2
14.	Комплексные числа. Ряды. Числовые ряды.	-	2
15.	Ряды Тейлора. Тригонометрические ряды.	-	2
16.	Основы теории вероятности. Случайные события.	-	2
17.	Закон распределения случайной величины Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.	-	2
18.	Основы математической статистики.	-	2
	Итого	22	14

3.5 Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	
		Всего часов	Семестр
1	2	3	4
1.	Матрицы. Основные определения и понятия. Транспонирование и умножение матриц.	2	1
2.	Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства.	2	1
3.	Система линейных уравнений. Метод Гаусса.	2	1
4.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2	1
5.	Векторы. Операции над векторами. Системы координат. Координаты вектора.	2	1
6.	Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.	2	1
7.	Прямые на плоскости.	2	1
8.	Линии второго порядка.	2	1
9.	Функции.	2	1
10.	Теоремы о пределах функций.	2	1
11.	Нахождение предела функции.	2	1
12.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции.	2	1
13.	Основные способы дифференцирования функций.	2	1
14.	Экстремумы функций	2	1
15.	Применение производных к решению прикладных задач.	2	1
16.	Применение производной для исследования функции.	2	1
17.	Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала.	2	1
18.	Функции двух переменных. Частные производные, частные и полный дифференциалы функции двух переменных.	2	1

19.	Формула Тейлора.	2	1
20.	Неопределенный интеграл. Основные способы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод подстановки.	2	1
21.	Метод интегрирования по частям.	2	1
22.	Интегрирование дробных функций.	2	1
23.	Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.	2	1
24.	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2	1
25.	Геометрические приложения определенного интеграла.	2	1
26.	Применение определенного интеграла для решения прикладных задач.	3	2
27.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частное решения дифференциального уравнения.	3	2
28.	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Построение математических моделей задач физико-химического и медико-биологического содержания.	3	2
29.	Ряды. Числовые ряды. Функциональные ряды.	3	2
30.	Степенные ряды. Тригонометрические ряды. Ряды Тейлора.	3	2
31.	Случайные события. Основные теоремы теории вероятности	3	2
32.	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины и числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства.	3	2
33.	Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	3	2
34.	Генеральная и выборочная совокупности. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Погрешности прямых и косвенных измерений.	3	2
35.	Статистическая, корреляционная и функциональная зависимости. Уравнения линейной регрессии.	3	2
36.	Коэффициент линейной корреляции, его свойства. Расчет выборочного коэффициента линейной корреляции.	2	2
37.	Проверка статистических гипотез.	2	2
	Итого	84	

3.6 Лабораторный практикум

По решению заседания кафедры лабораторный практикум заменен на практические занятия.

3.7 Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1 Виды СРО¹

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Все го часов
1	2	3	4	5
1.	1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	6
2.		Дифференциальное и интегральное исчисления	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	30
3.	2	Функции комплексного переменного	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
4.		Последовательности и ряды. Гармонический анализ	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	6
5.		Дифференциальные уравнения.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	6
6.		Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
ИТОГО часов в курсе:				60

3.7.2 Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов²

Семестр № 1

1. Приложение дифференциального исчисления к решению прикладных задач химии.
2. Приложение дифференциального исчисления к решению прикладных задач физики.
3. Приложение дифференциального исчисления к решению прикладных задач биологии.
4. Приложение интегрального исчисления к решению прикладных задач химии.
5. Приложение интегрального исчисления к решению прикладных задач физики.
6. Приложение интегрального исчисления к решению прикладных задач биологии.
7. Приложение аппарата дифференциальных уравнений при моделировании процессов химии

3.8 Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

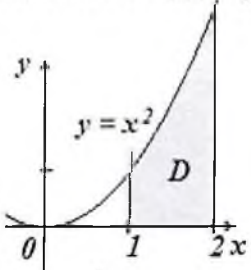
3.8.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

² Указываются примерные темы курсовых работ в количестве не более 10 вариантов

№ п/п	№ семестра	Виды контроля ³	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	ВК, ТК, Промежуточный контроль (ПК).	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Тестирование; Опрос; Решение задач.	7	3
2.			Последовательности и ряды. Гармонический анализ		7	3
3.			Дифференциальное и интегральное исчисления		7	3
4.	2	Дифференциальное и интегральное исчисления	Дифференциальное и интегральное исчисления		7	3
5.			Дифференциальные уравнения.		7	3
6.			Функции комплексного переменного		7	3
7.			Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.		7	3

3.8.2 Примеры оценочных средств⁴:

для входного контроля (ВК)	Чему равно среднее арифметическое случайной величины, полученное по результатам эксперимента?							
	<table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>m_i</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>а) <input type="checkbox"/> 16,3. б) <input type="checkbox"/> 7,1 в) <input type="checkbox"/> 9,4. г) <input type="checkbox"/> 6,9</p>	x_i	6	7	8	m_i	3	5
x_i	6	7	8					
m_i	3	5	2					
	<p>Определить параметр a, если $n=50$ и представлен полигон частот:</p> <p>а) <input type="checkbox"/> 9</p>							

	b) <input type="checkbox"/> 10 c) <input type="checkbox"/> 11 d) <input type="checkbox"/> 50
	Найти площадь криволинейной трапеции D, ограниченной линией $y = x^3$
	
	a) <input type="checkbox"/> $2\frac{1}{3}$ b) <input type="checkbox"/> 0 c) <input type="checkbox"/> $-2\frac{1}{3}$ d) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}$
для текущего контроля (ТК)	Найти производную функции $y = \sin^2(x^3 + 5)$
	Найти первообразную функции $y = 1/\cos x$
	Найти общий интеграл $y' = y/x$.
для промежуточного контроля (ПК)	Определенный интеграл, свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
	Дифференциальные уравнения основные понятия.
	Испытания и события. Виды событий. Понятие вероятности события.

3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

3.9.1 Основная литература⁵

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	2	3	4	5
1.	Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата: рек. УМО, рек. Мин. образования и науки РФ	Гмурман, В. Е.	- 12-е изд. - М. : Юрайт, 2016. - 479 с.	10
2.	Основы высшей математики: учебник	Лобозкая, Н. Л.	- 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное	1144

			издание. Перепечатка с издания 1978 г. - М.: Альянс, 2015. - 479 с.	
--	--	--	---	--

3.9.2. Дополнительная литература⁶

п / №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	2	3	4	5
1	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]: учебник - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html	И. В. Павлушков [и др.].	- Электрон. текстовые дан. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009.	1200 доступов
2	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов	В.Е. Гмурман	12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2007. - 479 с.	30
3	Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями.	А.С. Шапкин	М.: Дашков и К, 2007. - 431 с.	30
4	Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие	Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров	- 6-е изд., стер. - М. Академия, 2005. - 441 с.	30
5	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Гмурман, В. Е.	11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2007. - 404 с.	30
6	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: сборник задач	ред. Ю. М. Смирнов; сост.: Л. А. Алания [и др.]	- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2005. - 372 с.	30
7	Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры]: монография	А. А. Самарский, А. П. Михайлов.	2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2005. - 316 с.	30
8	Высшая математика: учебник для студентов высш. пед. учеб. заведений	Баврин, И. И.	- 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 611 с.	29
9	Математический анализ: учебник: в 2-х ч., ч.1- 660 с.	В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов	М.: Проспект: Изд-во МГУ, 2007. - Ч. 1. - 660 с.	25

10	Математический анализ: учебник: в 2-х ч., ч. 2- 309 с.	В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов	М.: Проспект: Изд-во МГУ, 2007. - Ч. 2. - 309 с.	25
----	---	--	--	----

3.10 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование компьютеров, учебных комнат для работы обучающегося.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомаягнитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

3.11 Образовательные технологии⁷

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

10 % интерактивных занятий от объема контактной работы.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

- деловая игра: «Системы массового обслуживания»;
- круглый стол «Применение математического анализа и дифференциальных уравнений при решении задач физики, химии, фармации»;
- ситуационные задачи к разделам «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Дифференциальные уравнения», «Основы математической статистики».

3.12 Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами⁷

п/ №	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биология	+	+	+	+	+	+
2	Физиология человека и животных		+	+	+		+
3	Биохимия	+	+	+	+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение складывается из контактной работы (120 час.), включающих лекционный курс и практические занятия и самостоятельные работы (60 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по решению задач. Практические занятия проводятся в виде семинара, на котором разбираются вопросы теории и методы решения задач,


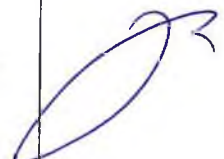
ответов на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активных и интерактивных формы проведения занятий (математическое моделирование, использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, электронных обучающих тетрадей, интерактивных задачников с разным уровнем сложности представления информации, видео задач). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% от контактных работ.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к занятиям и тестированиям. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающегося «Методическое пособие по математике» и методические указания для преподавателей. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний обучающегося определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых задач и ответах на тестовые задания. В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и решением задач. Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

Протокол согласования рабочей программы дисциплины «Математика и математические методы в биологии» с другими дисциплинами специальности

Наименование кафедры	Наименование учебной дисциплины	Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика и математические методы в биологии»	Умения, приобретенные при изучении «Математика и математические методы в биологии»	Навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Математика и математические методы в биологии»	Компетенции, приобретенные при изучении «Математика и математические методы в биологии»	Подпись заведующей кафедрой
1	2	3	4	5	6	7
Нормальной физиологии	Физиология человека и животных	Знать основы научно-методической работы в высшей школе, знать навыки самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала.	Использовать принципы и методы, анализа данных на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков в области специализации.	Навыками составления опорных конспектов и схем при систематизировании теоретического материала, понятийным аппаратом физики и математики	УК-1, ОПК-6	
Биологической химии	Биохимия	Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и	Производить расчеты по результатам эксперимента; применять математические формулы и физические законы для решения задач.	Навыками моделирования основных процессов предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик.	УК-1, ОПК-6	

Выписка

из протокола № 6 от «3» 06 2021 г.

заседания кафедры медицинской физики с курсом информатики

Обсудили рабочую программу по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» для направления подготовки 06.03.01 Биология; авторы: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Войтик В. В. и преподаватель кафедры медицинской физики с курсом информатики Байрамгулов Р. А.

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: зав.кафедрой «Фундаментальной и прикладной микробиологии», профессор, д. м. н. Мавзютов А. Р. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

Постановили:

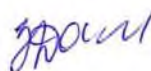
Утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» для обучающихся 1 курса по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Зав. кафедрой медицинской
физики с курсом информатики,
доцент, к.ф.-м.н.



Кудрейко А. А.

Секретарь кафедры



Юсупова З. Д.

Выписка

из протокола № 8 от «3» 06 2021 г.
заседания ЦМК естественно-научных дисциплин

Рабочая программа по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» для направления подготовки 06.03.01 Биология составлена доцентом кафедры медицинской физики с курсом информатики Войтиком В.В. и преподавателем кафедры медицинской физики с курсом информатики Байрамгулов Р. А.

На основании представленных материалов цикловая методическая комиссия подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология; утверждённый Министерством образования и науки РФ 07.08.2020 г., протокол № 920, учебному плану утверждённому Учёным Советом ФГБОУ ВО БГМУ Министерства здравоохранения РФ.

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: завкафедрой «Фундаментальной и прикладной микробиологии», профессор, д. м. н. Мавзютов А. Р. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

ЦМК естественно-научных дисциплин рекомендует утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» для обучающихся 1 курса направления подготовки 06.03.01 Биология.

Председатель

Викторова Т. В.

Секретарь

Сулейманова Э. Н.

Выписка

из протокола №10 от «24» 06 2021 г.
заседания Учебно-методического совета
по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Слушали: Об утверждении рабочей программы дисциплины «Математика и математические методы в биологии», направление подготовки 06.03.01 Биология для обучающихся 1 курса очной формы обучения.

Постановили: На основании представленных материалов одобрить рабочую программу дисциплины «Математика и математические методы в биологии» по направлению подготовки 06.03.01 Биология для обучающихся 1 курса очной формы обучения, составленную в соответствии с требованиями «Положения и порядка оформления УММ». Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

Председатель УМС,
профессор



Галимов Ш. Н.

Секретарь



Борцова Ю. Л.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» бакалавриата 06.03.01-«Биология» разработанную сотрудниками кафедры Медицинской физики с курсом информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 06.03.01-«Биология», утвержденному Министерством образования и науки РФ 7 августа 2020 г., учебному плану по бакалавриату 06.03.01. -«Биология», утвержденному ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Характеристика положительная

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (0-10)	Замечания
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО по направлению подготовки по программе бакалавриата -06.03.01-«Биология»	10	
Требования к качеству информации 2. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 3. Авторами использованы методы стандартизации. 4. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 5. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 6. Соблюдены психолого- педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 10 9 9 10	
Требования к стилю изложения 7.Изложение вопросов системно, последовательно без лишних подробностей. 8. Определения четки, доступны для понимания. 9. Однозначность употребления терминов. 10. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9	
Требования к оформлению 11. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	107	

Заключение:

Рабочая программа может быть использована в учебном процессе.

« 3 » 06 2021 г.

Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии,
д.м.н., профессор

МП



ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» бакалавриата 06.03.01-«Биология» разработанную сотрудниками кафедры Медицинской физики с курсом информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 06.03.01-«Биология», утвержденному Министерством образования и науки РФ 7 августа 2020 г., учебному плану по бакалавриату 06.03.01. -«Биология», утвержденному ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Характеристика положительная

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (0-10)	Замечания
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО по направлению подготовки по программе бакалавриата -06.03.01-«Биология»	10	
Требования к качеству информации 2. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 3. Авторами использованы методы стандартизации. 4. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 5. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 6. Соблюдены психолого- педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 10 9 9 10	
Требования к стилю изложения 7.Изложение вопросов системно, последовательно без лишних подробностей. 8. Определения четки, доступны для понимания. 9. Однозначность употребления терминов. 10. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9	
Требования к оформлению 11. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	107	

Заключение:

Рабочая программа может быть использована в учебном процессе.



Зав. кафедрой, доктор физики БГУ,
профессор, д.ф.н.

М. Х. Балапанов