

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 2016 г.

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Математические и информационные методы в биологии	Код модуля 1135219
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i> <i>Медицинская биофизика</i>	Код ОП 30.05.01/01.02 30.05.02/01.02
Траектория образовательной программы (ТОП)	
Направление подготовки Медицинская биохимия Медицинская биофизика	Код направления и уровня подготовки 30.05.01 30.05.02
Уровень подготовки <i>Специалитет</i>	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 № 1013 11.08.2016 № 1012

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Храмцова Юлия Сергеевна	К.б.н.	Доцент	Физиологии человека и животных	

Руководитель модуля

Храмцова Ю.С.

Рекомендовано учебно-методическим советом института ИЕН

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7.10. 2016 г.

Е. С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Руководитель образовательной программы (ОП)

В.В. Емельянов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математические и информационные методы в биологии

1.1. Объем модуля – 16 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Математические и информационные методы в биологии» относится к модулям базовой части учебного плана образовательной программы. Фундаментальные и практические знания дисциплин этого модуля необходимы для формирования у студентов системного аналитического мышления. Содержание дисциплин модуля необходимы для изучения специальных дисциплин по медицинской биохимии и медицинской биофизики, обработки информации и анализа данных в области фундаментальной медицины.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(Б) Высшая математика	1,2	50	66		116	114	3, 4, Э, 18	252	7
2.	(Б) Информатика	1	34		34	68	58	Э, 18	144	4
3.	(Б) Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине	3	17	34		51	111	Э, 18	180	5
Всего на освоение модуля			101	100	34	235	283	58	576	16

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Информатика Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине
3.2.	Корреквизиты	Высшая математика

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
30.05.02/01.02 30.05.01/01.02	РО 1 – Демонстрировать адекватный мировому уровень общей культуры, включая современное естественнонаучное знание;	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5);

	интегрироваться в национальную и мировую культуру, современное общество, проявлять гражданственность и социальную ответственность	
	РО 4 – Осуществлять научно-производственную и проектную деятельность	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
	РО 5 – Осуществлять научно-исследовательскую деятельность	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1); готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5); способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем (ПК-6).

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК1	ОПК1	ОПК5	ПК6
1	Высшая математика	*		*	
2	Информатика		*	*	
3	Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрена

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Математические и информационные методы в биологии	Код модуля 1135219
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i> <i>Медицинская биофизика</i>	Код ОП 30.05.01/01.02 30.05.02/01.02
Направление подготовки Медицинская биохимия Медицинская биофизика	Код направления и уровня подготовки 30.05.01 30.05.02
Уровень подготовки <i>Специалитет</i>	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 № 1013 11.08.2016 № 1012

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Памятных Сергей Евгеньевич	PhD (к.ф.-м.н.)	доцент	Кафедра физики конденсирова нного состояния и наноразмерны х систем	

Руководитель модуля

Ю.С. Храмцова

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7.10.2016

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Высшая математика»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина представляет собой изложение основных положений математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, необходимых для изучения специальных дисциплин по медицинской биофизике, обработки информации и анализа данных в области медицинской биофизики.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов высшей математики;
- основные математические функции и их свойства;
- методы дифференциального и интегрального исчисления;
- методы и инструменты линейной алгебры и аналитической геометрии;

Уметь:

- решать задачи из основных разделов высшей математики;
- строго формулировать утверждения и доказывать теоремы;
- определять алгоритмы и правила для выполнения численных расчетов;
- анализировать конечный результат и эффективность реализуемых методов;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- математическим аппаратом и применять его для точных и приближенных (оценочных) вычислений;
- способностью представлять числовые данные и результаты в виде наглядных графиков и диаграмм, показывающих основные закономерности;
- умением самостоятельно пользоваться справочными материалами;
- навыками практического использования базовых знаний и методов математики.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1	2
1.	Аудиторные занятия	116	116	68	48
2.	Лекции	50	50	34	16
3.	Практические занятия	66	66	34	32
4.	Лабораторные работы				
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	114	17,40	72	42
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	3, 4	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	125.98	144	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Множества.	Множества. Операции над множествами. Грани числовых множеств. Логические символы.
2	Раздел 2. Последовательности. Предел последовательности.	Числовые последовательности и арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Сходящиеся последовательности и предел последовательности. Монотонные последовательности.
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	Прямоугольная система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Преобразования прямоугольных координат. Полярные координаты. Уравнения прямой: проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, проходящей через две данные точки, общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.
4	Раздел 4. Функции одной переменной (ФОП). Предел ФОП.	Понятие функции. Способы задания функций. Предел функции. Теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Равномерная непрерывность функции. Сложная функция. Обратная функция.
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление ФОП.	Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Нахождение производных основных табличных функций. Правило дифференцирования сложной функции. Производные функций высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов. Исследование поведения функций (отыскание точек локального экстремума функции, определение направления выпуклости, точки перегиба графика функции, асимптоты графика функции.)
6	Раздел 6. Интегральное исчисление ФОП.	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Суммы Дарбу. Интегрируемость непрерывных и некоторых разрывных функций. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Физические и геометрические приложения

		неопределенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов.
7	Раздел 7. Аналитическая геометрия в пространстве.	Точка и координаты. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Уравнения плоскости. Уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка.
8	Раздел 8. Элементы линейной алгебры.	Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей. Матричная запись системы линейных уравнений. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений.
9	Раздел 9. Функции нескольких переменных (ФНП). Дифференциальное и интегральное исчисление ФНП.	Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции. Производные сложных функций. Дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Двойные и тройные интегралы. Геометрический смысл и приложения двойных и тройных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы.
10	Раздел 10. Ряды.	Понятие числового ряда. Сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
11	Раздел 11. Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Некоторые приложения дифференциальных уравнений.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.2.Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
1	1	Множества. Операции над множествами. Грани числовых множеств. Логические символы.	2
2	2	Числовые последовательности и арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.	2
2	3	Основные свойства бесконечно малых последовательностей.	2
2	4	Сходящиеся последовательности и предел последовательности. Монотонные последовательности.	2
3	5	Прямоугольная система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой: проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, проходящей через две данные точки, общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.	2
3	6	Расстояние от точки до прямой. Преобразования прямоугольных координат. Полярные координаты. Линии второго порядка.	2
4	7	Понятие функции. Способы задания функций. Сложная функция. Обратная функция.	2
4	8	Предел функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2
4	9	Вычисление пределов функций.	2
4	10	Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.	2
5	11	Понятие производной. Нахождение производных основных табличных функций. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного.	2
5	12	Правило дифференцирования сложной функции. Производные функций высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
5	13	Исследование поведения функций (отыскание точек локального экстремума функции, определение направления выпуклости, точки перегиба графика функции, асимптоты графика функции.)	2
5	14	Формула Тейлора. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов.	2
6	15	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	2
6	16	Замена переменной в неопределенном интеграле.	2
6	17	Интегрирование по частям.	2
6	18	Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Суммы Дарбу. Интегрируемость непрерывных и	2

		некоторых разрывных функций. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	
6	19	Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Физические и геометрические приложения неопределенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов.	2
7	20	Точка и координаты. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.	2
7	21	Уравнения плоскости. Уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка.	2
8	22	Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей. Матричная запись системы линейных уравнений.	2
8	23	Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений.	2
9	24	Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции.	2
9	25	Производные сложных функций. Дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных.	2
9	26	Двойные интегралы. Геометрический смысл и приложения двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов.	2
9	27	Тройные интегралы. Геометрический смысл и приложения тройных интегралов. Вычисление тройных интегралов. Криволинейные интегралы.	2
10	28	Понятие числового ряда. Сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда.	2
10	29	Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.	2
11	30	Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
11	31	Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.	2
11	32	Дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
11	33	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Некоторые приложения дифференциальных уравнений.	2
Всего:			66

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Код раздела, темы	Номер домашней работы	Тема домашней работы
1	1	Множества. Операции над множествами. Грани числовых множеств. Логические символы.
2	2	Числовые последовательности и арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
	3	Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
	4	Сходящиеся последовательности и предел последовательности. Монотонные последовательности.
3	5	Прямоугольная система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой: проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, проходящей через две данные точки, общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
	6	Расстояние от точки до прямой. Преобразования прямоугольных координат. Полярные координаты. Линии второго порядка.
4	7	Понятие функции. Способы задания функций. Сложная функция. Обратная функция.
	8	Предел функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
	9	Вычисление пределов функций.
	10	Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
5	11	Понятие производной. Нахождение производных основных табличных функций. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного.
	12	Правило дифференцирования сложной функции. Производные функций высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
	13	Исследование поведения функций (отыскание точек локального экстремума функции, определение направления выпуклости, точки перегиба графика функции, асимптоты графика функции.)
	14	Формула Тейлора. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов.
6	15	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
	16	Замена переменной в неопределенном интеграле.
	17	Интегрирование по частям.
	18	Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Суммы Дарбу. Интегрируемость непрерывных и некоторых разрывных функций. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
	19	Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Физические и геометрические приложения неопределенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов.
7	20	Точка и координаты. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.
	21	Уравнения плоскости. Уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка.

8	22	Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей. Матричная запись системы линейных уравнений.
	23	Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений.
9	24	Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции.
	25	Производные сложных функций. Дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных.
	26	Двойные интегралы. Геометрический смысл и приложения двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов.
	27	Тройные интегралы. Геометрический смысл и приложения тройных интегралов. Вычисление тройных интегралов. Криволинейные интегралы.
10	28	Понятие числового ряда. Сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда.
	29	Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
11	30	Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными.
	31	Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
	32	Дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.
	33	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Некоторые приложения дифференциальных уравнений.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа № 1: «Введение в теорию множеств. Числовые последовательности, пределы числовых последовательностей.»

Контрольная работа № 2: «Аналитическая геометрия на плоскости. Функции, пределы функций.»

Контрольная работа № 3: «Производные. Исследование поведения функций. Неопределенные интегралы.»

Контрольная работа № 4: «Определенные интегралы. Матрицы и системы линейных уравнений. Функции нескольких переменных.»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиум 1. Числовые последовательности. Бесконечно малые последовательности и предел последовательности. Пределы функций.

Коллоквиум 2. Производная. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций.

Коллоквиум 3. Основные теоремы интегрального исчисления.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				*								
2				*								
3				*								
4				*								
5				*								
6				*								
7				*								
8				*								
9				*								
10				*								
11				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс. – Москва: Издательство Юрайт, 2012. – 607 с.
2. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов. – Москва: Высшая школа, 2005. – 479 с.
3. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. – Москва: Наука.

Главная редакция физико-математической литературы, 1986. – 576 с.

4. Шолохович Ф.А., Васин В.В. Основы высшей математики: Учебник для вузов. – Екатеринбург: Уральское издательство, 2003. – 416 с.

5. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. – Москва: Высшая школа, 2001. – 304 с.

6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. Высшая математика в упражнениях и задачах (части 1 и 2): ООО "Издательство Оникс", ООО "Издательство "Мир и Образование"", 2008.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Гильдерман Ю.И. Лекции по высшей математике для биологов. Новосибирск: Наука, 1974.

9.2. Методические разработки

Не используются

9.3. Программное обеспечение

Не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащённая мультимедийным проектором.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,4

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр:

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольные работы (2)	I,1-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет*</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Коллоквиум (1)	I,1-17	90
Домашние работы	I,1-17	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям - 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <i>не предусмотрена</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены		

2 семестр:

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольные (2)	II,1-16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>экзамен*</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Коллоквиум (2)	II,1-16	90
Домашние работы	II,1-16	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям - 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <i>не предусмотрена</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	0,5
Семестр 2	0,5

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Для проведения промежуточной аттестации используется СМУДС УрФУ.

Тестирование в каждом семестре включает в себя от 11 до 13 вопросов из раздела СМУДС УрФУ “Математика” по темам, перечисленным в таблице.

1 семестр:

Код темы	Название темы	Индекс и наименование вариации
060	Элементы теории множеств	v061 Способы задания множеств, конечные и бесконечные множества v062 Операции над множествами v063 Декартово произведение множеств
040	Аналитическая геометрия	v041 Декартова система координат: координаты точек и векторов, вычисление длины и середины отрезка в координатах v042 Полярная система координат: координаты точек, уравнения линий v043 Кривые второго порядка v044 Прямые на плоскости v049a Точка и прямая на плоскости для ГО
110	Предел ФОП	v111 Понятие функции, ее области определения, множества значений и графика функции. v112 Определение, формула общего члена числовой последовательности. v113 Понятие предела функции в точке, связь предела функции и односторонних пределов, свойства пределов, связанные с арифметическими операциями. Предел рациональной функции v114 Бесконечно малые и бесконечно большие функции v115 Пределы функций, содержащих иррациональности v116 Замечательные пределы v117 Понятие непрерывной функции в точке; точки разрыва
120	Дифференциальное исчисление ФОП	v121 Определения производной и дифференцируемости функции в точке; правила дифференцирования; таблица производных v122 Дифференцирование степенно-показательной функции v123 Геометрический смысл производной v124 Физический смысл производной v125 Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей $0/0$ и ∞/∞ v126 Формула Тейлора v127 Исследование функции на локальный экстремум v128 Исследование функции на наибольшее (наименьшее) значение на отрезке v129 Исследование функций с помощью второй производной v129a Производная первого порядка функции одной переменной в точке для ГО

		v129b Основные свойства функции для ГО v129c Основные теоремы начала анализа для ГО
--	--	--

2 семестр:

Код темы	Название темы	Индекс и наименование вариации
120	Дифференциальное исчисление ФОП	v121 Определения производной и дифференцируемости функции в точке; правила дифференцирования; таблица производных v122 Дифференцирование степенно-показательной функции v123 Геометрический смысл производной v124 Физический смысл производной v125 Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей $0/0$ и ∞/∞ v126 Формула Тейлора v127 Исследование функции на локальный экстремум v128 Исследование функции на наибольшее (наименьшее) значение на отрезке v129 Исследование функций с помощью второй производной v129a Производная первого порядка функции одной переменной в точке для ГО v129b Основные свойства функции для ГО v129c Основные теоремы начала анализа для ГО
040	Аналитическая геометрия	v045 Общее уравнение плоскости v046 Уравнения прямой в пространстве: общее, каноническое, параметрическое v047 Взаимное расположение двух плоскостей v048 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве v049 Поверхности второго порядка. Канонические уравнения
130	Интегральное исчисление ФОП	v131 Понятия первообразной и неопределенного интеграла, таблица интегралов, свойства неопределенных интегралов v132 Вычисление неопределенного интеграла с помощью замены переменной v132a Вычисление неопределенного интеграла: интегрирование по частям v133 Вычисление неопределенного интеграла: интегрирование по частям v133 Вычисление неопределенного интеграла: интегрирование рациональных выражений v134 Вычисление неопределенного интеграла: интегрирование тригонометрических функций v134a Определенный интеграл: интегрирование тригонометрических функций v135 Определенный интеграл, теорема Ньютона-Лейбница v135 Определенный интеграл: интегрирование иррациональных функций v136 Определенный интеграл, теорема Ньютона-Лейбница

		<p>v137 Вычисление простейших несобственных интегралов первого и второго рода</p> <p>v137a Вычисление площади криволинейной трапеции для ГО.</p> <p>v138 Вычисление длины дуги плоской кривой</p> <p>v138a Вычисление объема тела вращения</p> <p>v139 Вычисление простейших несобственных интегралов первого рода</p> <p>v139a Вычисление простейших несобственных интегралов второго рода</p> <p>v139b Исследование сходимости несобственных интегралов</p>
030	Векторная алгебра	<p>v031 Линейные операции над векторами</p> <p>v032 Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами.</p> <p>v033 Перпендикулярные и коллинеарные векторы</p> <p>v034 Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл</p> <p>v035 Векторное произведение и его геометрическая интерпретация</p> <p>v036 Использование базисов на плоскости и в пространстве</p> <p>v037 Декартова система координат: координаты точек и векторов, вычисление длины вектора для ГО</p> <p>v038 Косинус угла между двумя векторами для ГО</p> <p>v039 Скалярное произведение двух векторов для ГО</p> <p>v039a Сумма двух векторов для ГО</p> <p>v039b Свойства векторов для ГО</p>
020	Системы линейных уравнений	<p>v021 Основные понятия: совместность, решение, общее решение, однородная СЛУ (ОСЛУ), неоднородная СЛУ (НСЛУ)</p> <p>v022 Формы записи: стандартная, матричная</p> <p>v023 Признак совместности СЛУ (теорема Кронекера-Капелли)</p> <p>v024 Структура общего решения ОСЛУ, фундаментальная система решений</p> <p>v025 Структура общего решения НСЛУ</p> <p>v026 Решение СЛУ методом Гаусса, понятия базисных и свободных переменных</p> <p>v027 Правило Крамера решения СЛУ</p> <p>v028 Системы линейных алгебраических уравнений для ГО</p>
010	Матрицы и определители	<p>v011a Определители 2-го порядка для ГО</p> <p>v012 Определители 3-го порядка</p> <p>v013 Определители 4-го порядка</p> <p>v014 Разложение определителя по элементам какого-либо ряда (строки, столбца)</p> <p>v014a Свойства определителей</p> <p>v015 Сложение матриц, умножение на число и транспонирование: для ГО</p> <p>v015a Сложение матриц, умножение на число и транспонирование</p> <p>v015b Сложение матриц для ГО</p> <p>v016 Умножение и обращение матриц: для ГО</p>

		<p>v016 Сложение матриц, умножение на число и транспонирование</p> <p>v016a Умножение и обращение матриц</p> <p>v016b Произведение матриц для ГО</p> <p>v017 Ранг матрицы</p>
210	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)	<p>v211 Частные производные, дифференцируемость, дифференциал</p> <p>v212 Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в заданной точке</p> <p>v213 Формула дифференцирования сложной функции</p> <p>v214 Локальный экстремум ФНП</p> <p>v215 Условный экстремум ФНП</p> <p>v216 Полный дифференциал функции первого порядка для ГО</p> <p>v217 Частные производные первого порядка функции двух переменных для ГО</p>
310	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ)	<p>v311 Типы дифференциальных уравнений, задача Коши</p> <p>v312 Дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>v312a Дифференциальные уравнения первого порядка для ГО</p> <p>v313 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными</p> <p>v314 Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>v315 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>v315a Дифференциальные уравнения Бернулли</p> <p>v316 Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах</p> <p>v317 Дифференциальные уравнения второго и третьего порядков, допускающие понижение порядка</p> <p>v318 Линейные дифференциальные уравнения (понятия)</p> <p>v319 Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка</p> <p>v319a Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка для ГО</p> <p>v319b Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка</p>

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Множества. Операции над множествами. Грани числовых множеств. Логические символы.

Числовые последовательности и арифметические действия над ними.

Ограниченные и неограниченные последовательности.

Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.

Сходящиеся последовательности и предел последовательности.

Монотонные последовательности.

Прямоугольная система координат. Преобразования прямоугольных координат.

Полярные координаты.

Уравнения прямой: проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, проходящей через две данные точки, общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми.

Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.

Понятие функции. Способы задания функций. Предел функции.

Теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность.

Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.

Основные теоремы о непрерывных функциях. Равномерная непрерывность функции.

Сложная функция. Обратная функция.

Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.

Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.

Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного.

Нахождение производных основных табличных функций.

Правило дифференцирования сложной функции. Производные функций высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления.

Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов.

Исследование поведения функций (отыскание точек локального экстремума функции, определение направления выпуклости, точки перегиба графика функции, асимптоты графика

функции.)

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.

Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла.

Суммы Дарбу.

Интегрируемость непрерывных и некоторых разрывных функций. Основные свойства определенного интеграла.

Оценки интегралов. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.

Формула интегрирования по частям.

Физические и геометрические приложения неопределенного интеграла.

Несобственные интегралы.

Приближенное вычисление определенных интегралов.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.

Уравнения плоскости. Уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка.

Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей.

Матричная запись системы линейных уравнений. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений.

Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные.

Дифференцируемость функции. Производные сложных функций. Дифференциал.

Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков.

Экстремумы функции двух переменных.

Двойные и тройные интегралы. Геометрический смысл и приложения двойных и тройных интегралов.

Вычисление двойных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы.

Понятие числового ряда. Сходимость числовых рядов. Степенные ряды.

Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения.

Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.

Дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

<http://test.ls.urfu.ru/bank/disciplines>

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Математические и информационные методы в биологии	Код модуля 1135219
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i> <i>Медицинская биофизика</i>	Код ОП 30.05.01/01.02 30.05.02/01.02
Направление подготовки Медицинская биохимия Медицинская биофизика	Код направления и уровня подготовки 30.05.01
Уровень подготовки <i>Специалитет</i>	30.05.02
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 № 1013 11.08.2016 № 1012

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Волкова Яна Юрьевна	кандидат физ.-мат. наук, доцент	Доцент	Физики низких температур	

Руководитель модуля

Ю.С.Храмцова

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 07.10.2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Информатика

1.1. Аннотация содержания дисциплины

В курсе излагаются теоретические основы информатики, алгоритмизации, реализация алгоритмов в программе MS Excel, основные понятия медицинской информатики и медицинской статистики, используемые на различных этапах получения и анализа биомедицинской информации, параметрические и непараметрические методы статистики.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-5: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач;

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

иметь представление об основных методах работы с информацией;

иметь представление о разработке математических моделей,

Уметь:

реализовывать основные алгоритмы в MS Excel,

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

основными понятиями медицинской статистики, уметь работать со стандартными пакетами MS Office.

1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	10.20	58
6.	Промежуточная аттестация	18	2.33	Э (18)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	80.53	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Информатика. Информация, ее хранение и передача	Характеристики информации. Количество информации. Системы счисления, формы представления чисел. Представление чисел. Устройства хранения информации. Передача информации. Файлы.
2	Программное (Software) обеспечение компьютера	Системное, прикладное и инструментальное ПО. Операционная система.
3	Информационные технологии	Работа с MS Word и Excel. Формулы. Графики. Создание презентаций в пакете PowerPoint.
4	Алгоритмы	Понятие алгоритма. Блок-схемы. Построение алгоритмов. Применение алгоритмов для решения интегралов, уравнений, систем уравнений.
5	Основные понятия медицинской статистики	Минимум и максимум. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Среднее отклонение. Дисперсия. Стандартное отклонение.
6	Анализ медицинских данных с помощью встроенных статистических функций MS Excel	Первичная статистическая обработка данных медицинского эксперимента. Построение гистограмм. Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.
7	Параметрические и непараметрические методы медстатистики	Нахождение корреляции по критериям Пирсона, Спирмена. Нахождение различий по критериям знаков, Розенбаума, Стьюдента. Парная линейная корреляция.
8	СУБД MS Access	Базы данных в информационных медицинских системах. Базы данных медицинского персонала.
9	Медицинские интернет-ресурсы	Универсальные поисковые системы. Специализированные медицинские системы и каталоги. База данных научных медицинских публикаций MedLine.
10	Аппаратное (Hardware) обеспечение компьютера	Процессор. Материнская плата. Жесткий диск. Как работает компьютер.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																				
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)					Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар, семинар-конференция	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного обеспечения*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*			
1	Информатика. Информация, ее хранение и передача	9	2	2			7	1	1														6		1		
2	Программное (Software) обеспечение компьютера	2	1	1			1	1	1																		
3	Информационные технологии	18	7	3		4	11	3	1		2											8		1			
4	Алгоритмы	23	12	6		6	11	3	1		2											8		1			
5	Основные понятия медицинской статистики	15	12	6		6	3	3	1		2																
6	Анализ медицинских данных с помощью встроенных статистических функций MS Excel	23	12	6		6	11	3	1		2											8		1			
7	Параметрические и непараметрические методы медстатистики	19	12	6		6	7	3	1		2											4		1			
8	СУБД MS Access	8	5	1		4	3	3	1		2																
9	Медицинские интернет-ресурсы	7	4	2		2	3	3	1		2																
10	Аппаратное (Hardware) обеспечение компьютера	2	1	1			1	1	1																		
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	68	34	0	34	58	24	10	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
	Всего по дисциплине (час.):	144	68				76	В т.ч. промежуточная аттестация															0	18	0	0	

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
3	1	Информационные технологии	4
4	2	Алгоритмы	6
5	3	Основные понятия медицинской статистики	6
6	4	Анализ медицинских данных с помощью встроенных статистических функций MS Excel	6
7	5	Параметрические и непараметрические методы медицинской статистики	6
8	6	СУБД MS Access	4
9	7	Медицинские интернет-ресурсы	2

Всего: 34

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиум 1. Основы информатики

Коллоквиум 2. Word, Excel

Коллоквиум 3. Операционная система

Коллоквиум 4. Двоично-десятичные системы

Коллоквиум 5. Основные понятия медицинской статистики

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				*								
2				*								
3				*								
4				*								
5				*								
6				*								
7				*								
8				*								
9				*								
10				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Н.В. Макарова, В. Б. Волков. Информатика: учебное пособие для вузов. СПб.: Питер, 2012.
2. С.В. Симонович. Информатика. Базовый курс. СПб.: Питер, 2009.

9.1.2. Дополнительная литература

1. А. Степанов: Информатика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2007

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

MS Office

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5. Электронные образовательные ресурсы

не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитории, оборудованные мультимедийной техникой. Компьютерный класс.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,3

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.2		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Коллоквиумы (5)	I, 1 - 17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен*		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.8		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ	I, 1 - 17	80
Активная работа	I, 1 - 17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Для проведения промежуточной аттестации используется СМУДС УрФУ

№ п/п	Код структурной единицы	Наименование структурной единицы	Число заданий в тесте	Число баллов
		Темы		
		1. Информатика - это наука -об управлении сложными динамическими системами с использованием информации -об управлении сложными динамическими системами без использования информации -о методах переработки информации -о методах и средствах переработки информации -о средствах переработки информации		5
		2. Информация - это -мера движения материи в пространстве и времени -мера упорядоченности материи в пространстве и времени -мера беспорядка материи в пространстве и времени -мера инерции материи в пространстве и времени		5
		3. В формуле для количественного определения информации P_i - это вероятность того, что система находится в одном -наиболее вероятном состоянии -наименее вероятном состоянии -из возможных своих состояний		5
		4. Единицей измерения количества информации является -бит -байт -количество операций за одну секунду -тактовая частота		5
		5. 1 бит - это количество информации, содержащееся в сообщении о том, что произошло: -наиболее вероятное событие -наиболее невероятное событие -одно из двух равновероятных событий -одно из двух не равновероятных событий		5
		6. Быстродействие компьютера измеряется -тактовой частотой -числом операций за одну секунду -в битах -в байтах		5
		7. Объем памяти компьютера измеряется -тактовой частотой -числом операций за одну секунду -в битах -в байтах		5
		8. В сообщении "Информатика - мой любимый предмет" каждый символ кодируется одним байтом. Информационный объем этого сообщения (без кавычек) -264 бита -33 бита -264 килобайта -33 килобайта -232 бита		5
		9. Для пяти букв латинского алфавита заданы их двоичные коды: a-001; b-010; c-011; d-100; e-101. Двоичной строкой 100001010100101 закодирована следующая последовательность из пяти букв -bbecd -dbabd -dabde -bcdde -ddbde		5
		10. В какой из последовательностей единицы измерения указаны в порядке возрастания -гигабайт, килобайт, мегабайт, байт -гигабайт, мегабайт, килобайт, байт -мегабайт, килобайт, байт, гигабайт -байт, килобайт, мегабайт, гигабайт -мегабайт, гигабайт, килобайт, байт		5

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Напишите блок-схему алгоритма нахождения корней нелинейного уравнения методом хорд.
2. Создайте блок-схему алгоритма вычисления определенного интеграла методом Симпсона.
3. Решите уравнение методом половинного деления.
4. Найти корни системы из 4-х уравнений.
5. Привести матрицу коэффициентов системы к диагональному виду.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Характеристики информации. Количество информации.

Системы счисления, формы представления чисел. Представление чисел.

Устройства хранения информации. Передача информации. Файлы.

Системное, прикладное и инструментальное ПО.

Операционная система.

Работа с MS Word и Excel. Формулы. Графики.

Создание презентаций в пакете PowerPoint.

Понятие алгоритма. Блок-схемы. Построение алгоритмов. Применение алгоритмов для решения интегралов, уравнений, систем уравнений.

Минимум и максимум.

Мода.

Медиана.

Среднее арифметическое.

Среднее отклонение.

Дисперсия.

Стандартное отклонение.

Первичная статистическая обработка данных медицинского эксперимента.

Построение гистограмм.

Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.

Нахождение корреляции по критериям Пирсона, Спирмена.

Нахождение различий по критериям знаков, Розенбаума, Стьюдента.

Парная линейная корреляция.

Базы данных в информационных медицинских системах.

Базы данных медицинского персонала.

Универсальные поисковые системы. Специализированные медицинские системы и каталоги.
База данных научных медицинских публикаций MedLine.
Процессор. Материнская плата. Жесткий диск.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

<http://test.ls.urfu.ru/bank/disciplines>

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
 Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
 В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Математические и информационные методы в биологии	Код модуля 1135219
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i> <i>Медицинская биофизика</i>	Код ОП 30.05.01/01.02 30.05.02/01.02
Направление подготовки Медицинская биохимия Медицинская биофизика	Код направления и уровня подготовки 30.05.01 30.05.02
Уровень подготовки <i>Специалитет</i>	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 № 1013 11.08.2016 № 1012

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Храмцова Юлия Сергеевна	к.б.н.	доцент	Физиологии человека и животных	

Руководитель модуля

Ю.С. Храмцова

Рекомендовано учебно-методическим советом института ИЕН

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7.10.2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине

1.1. Аннотация содержания дисциплины

«Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине» является одной из дисциплин модуля «Математические и информационные методы в биологии»

Базовыми курсами являются высшая математика, информатика. Знание высшей математике необходимо для понимания принципов используемых методов, знание основных разделов биологии требуется для правильной постановки статистической задачи.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5);

способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем (ПК-6);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основы теории вероятности и математической статистики, принципы составления научно-технических проектов и отчетов;

Уметь: применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правилами составления научно-технических проектов и отчетов.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	3 семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	111	7,65	111
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	(Э)18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	60,98	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<i>P1</i>	Случайные события	Понятие случайные события. Классификация.
<i>P2</i>	Случайные величины	Классификация случайных величин. Закон распределения случайной величины, функция распределения случайной величины, плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин: начальные и центральные моменты, мода, медиана, квантили, асимметрия, эксцесс. Системы случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины.
<i>P3</i>	Основные законы распределения случайных величин	Основные законы распределения случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. Специальные распределения теории вероятностей: распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента, распределение Фишера. Взаимосвязь между распределениями.
<i>P4</i>	Общие понятия статистического анализа. Описательная статистика	Изучаемые признаки и их классификация. Понятия измерения. Измерительные шкалы. Особенности измерений в медико-биологических исследованиях. Понятие о выборке и генеральной совокупности. Их свойства. Понятие о вариационном и статистическом рядах. Описательная статистика. Выборочное распределение. Числовые характеристики выборочного распределения: меры центральной тенденции и меры разброса значений. Выбор числовых характеристик в зависимости от типа распределения. Методы представления результатов исследования. Оценки параметров генеральной совокупности. Понятие о точечных и интервальных оценках, их свойства и способы вычисления. Доверительные интервалы, общие принципы построения. Построение доверительных интервалов для математического ожидания, разности математических ожиданий и дисперсии. Понятие ошибки выборки, оптимальная численность выборки.
<i>P5</i>	Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы и статистического критерия. Общая схема проверки статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Классификация статистических задач.
<i>P6</i>	Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение генеральных совокупностей	Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение распределения генеральной совокупности с известным распределением. Критерии согласия: критерий хи-квадрат, критерий Колмогорова – Смирнова, критерий Шапиро-Уилка. Приближённые методы проверки распределения на

		нормальность. Сравнение генеральных совокупностей. Сравнение параметров двух нормально распределённых генеральных совокупностей: сравнение дисперсий, сравнение математических ожиданий (для независимых выборок и выборок с попарно связанными вариантами). Сравнение дисперсии с заданным численным значением. Сравнение математического ожидания с заданным значением. Непараметрические критерии и их использование для сравнения двух генеральных совокупностей. Анализ распределения качественных признаков в генеральных совокупностях: критерий хи-квадрат, точный критерий Фишера, угловое преобразование Фишера.
<i>P7</i>	Дисперсионный анализ	Цели и задачи дисперсионного анализа. Общая теория дисперсионного анализа. Основные дисперсионные показатели, их сущность и методы расчёта. Однофакторный дисперсионный анализ, многофакторный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ повторных измерений. Непараметрические аналоги дисперсионного анализа. Сравнение качественных признаков в нескольких генеральных совокупностях.
<i>P8</i>	Корреляционный анализ	Корреляционный анализ. Типы зависимостей случайных величин. Коэффициент корреляции Пирсона. Условия его применимости. Проверка гипотезы о независимости признаков. Z-преобразование Фишера. Проверка гипотезы о силе линейной связи признаков. Сравнение двух коэффициентов корреляции. Корреляционное отношение. Проверка гипотезы о линейности связи двух признаков. Другие варианты корреляционного анализа.
<i>P9</i>	Анализ многомерных данных	Понятие о матрице, методы работы с матрицами. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Факторный анализ. Планирование и проведение исследования. Основные правила планирования эксперимента.
<i>P10</i>	Основные цели и задачи математического моделирования. Классификация математических моделей	Основные цели и задачи математического моделирования. Классификация математических моделей. Значение метода в структуре биологического знания.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2.Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
1	1	Случайные события	2
2	2	Случайные величины	2
3	3	Основные законы распределения случайных величин	2
4	4	Точечные оценки параметров генеральной совокупности	2
4	5	Интервальные оценки параметров генеральной совокупности	2
5	6	Проверка статистических гипотез	2
6	7	Критерии согласия	4
6	8	Сравнение параметров двух нормально распределённых генеральных совокупностей	4
6	9	Непараметрические критерии и их использование для сравнения двух генеральных совокупностей	4
6	10	Анализ распределения качественных признаков в генеральных совокупностях	2
7	11	Дисперсионный анализ	2
8	12	Корреляционный анализ	2
9	13	Анализ многомерных данных	2
9	14	Планирование и проведение исследования. Основные правила планирования эксперимента	2
Всего:			34

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Задачи по соответствующим разделам курса

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа 1.

Описательная статистика

Контрольная работа 2.

Сравнение генеральных совокупностей.

Контрольная 3.

Классификация математических моделей.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Случайные события				*	*							
Случайные величины				*	*							
Основные законы распределения случайных величин				*	*							
Общие понятия статистического анализа. Описательная статистика				*	*							
Проверка статистических гипотез				*	*							
Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение генеральных совокупностей				*	*							
Дисперсионный анализ				*	*							
Корреляционный анализ				*	*							
Анализ многомерных данных				*	*							
Основные цели и задачи математического моделирования. Классификация математических моделей				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Остапенко Р.И. Математические основы психологии: учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов психологических и педагогических специальностей вузов / Р.И.Остапенко. - Воронеж: ВГПУ, 2010. - 76с.
2. Боровков В. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. 2-е издание.- СПб.: Питер,2001.-688 с.
3. Лупандин В.И. Математические методы в психологии: Учебное пособие для студентов - психологов. Екатеринбург: Изд-во Гуманитарного Университета, 2002.- 119 с

9.1.2. Дополнительная литература

1. Математические методы в биологии / сост. И.В. Иванов. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506>
2. Калаева, Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ - 284 с. : схем., табл., ил. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2241-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441590>

9.2. Методические разработки

Не используются

9.3. Программное обеспечение

Программа STATISTICA

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Cambridge University Press
eBook collection Oxford Russia Fund (ORF)
EBSCO Publishing
ISI Web of Knowledge (WOK)
Science
Springer Verlag
Ingenta
World Digital Library (WDL)

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием. Компьютерный класс

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях [<i>перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями</i>]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	3, 1-16	34
<i>Контрольная работа № 1</i>	3, 3-4	22
<i>Контрольная работа № 2</i>	3, 10-12	22
<i>Контрольная работа № 3</i>	3, 16	22
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение домашней работы 1</i>	3, 2	10
<i>Выполнение домашней работы 2</i>	3, 4	15
<i>Выполнение домашней работы 3</i>	3, 5-6	15
<i>Выполнение домашней работы 4</i>	3, 7-8	15
<i>Выполнение домашней работы 5</i>	3, 9-10	15
<i>Выполнение домашней работы 6</i>	3, 12	15
<i>Выполнение домашней работы 7</i>	3, 15	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не проводится

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. В картотеке из 100 карточек имеется одна разыскиваемая. Наудачу извлекаем 20 карточек. Найти вероятность, что среди них окажется требуемая
2. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее – выиграть две партии из четырех или три из шести. Ничьи во внимание не принимаются.
3. Построить ряд и функцию распределения числа попаданий мячом в корзину при трех бросках, если вероятность попадания при одном броске равна 0,5.
4. Случайная величина имеет нормальное распределение с параметрами $m=2$, $\delta=2$. Найти вероятность, что случайная величина принимает значения в интервале от 3 до 4, медиану, верхний и нижний квартили.
5. Нормальная генеральная совокупность X имеет дисперсию $D(X) = 1600$. Извлечённая из генеральной совокупности X выборка объёма $n = 80$ имеет выборочную среднюю $\bar{x} = 150$. При уровне значимости 0,05 требуется проверить гипотезу о равенстве среднего генеральной совокупности 155.
6. В двух популяциях нивяника обыкновенного измеряли высоту растений в сантиметрах. Получены следующие результаты:
А – 48,45,50,44,42,46,49,45,41,47
Б -38,50,35,33,45,31,54,39,39,43
Есть ли различия по высоте растений в двух исследуемых популяциях?
7. Исследовали эффективность вакцины от некоторого заболевания. Среди 8 привитых не заболели 6 человек, среди 5 не привитых – 3 заболели. Оцените эффективность вакцинации.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Роль математики в биомедицинских исследованиях
2. Случайное событие. Операции над случайными событиями. Пространство элементарных событий. Вероятность случайного события. Основные теоремы теории вероятностей.
3. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Статистическое определение вероятности. Теорема Бернулли.
4. Случайные величины. Классификация. Закон распределения случайной величины. Способы задания закона распределения: таблица, функция распределения, плотность вероятности.
5. Числовые характеристики случайной величины.
6. Основные законы распределения случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение.
7. Специальные распределения теории вероятностей: распределение хи-квадрат, распределение Фишера, распределение Стьюдента.
8. Понятие измерения, измерительные шкалы. Выборка и генеральная совокупность, их интерпретация с позиции математической статистики. Описание выборки: меры

- центральности, меры рассеяния, характеристика формы распределения. Алгоритм выбора.
9. Оценки параметров распределения генеральной совокупности. Точечные оценки. Требования к точечным оценкам. Точечные оценки для математического ожидания, дисперсии.
 10. Доверительные интервалы. Общая теория построения доверительных интервалов. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности.
 11. Алгоритм описательной статистики.
 12. Проверка статистических гипотез. Общий принцип проверки статистических гипотез. Статистические критерии. Понятие о параметрических и непараметрических критериях. Уровень значимости, мощность статистических критериев.
 13. Оценка распределения генеральной совокупности. Приближённые методы проверки на нормальность: правила трёх сигм, коэффициенты асимметрии и эксцесса.
 14. Критерии согласия распределения генеральной совокупности с нормальным.
 15. Сравнение дисперсий двух генеральных совокупностей. Сравнение дисперсии генеральной совокупности с конкретным числом.
 16. Сравнение признаков двух генеральных совокупностей в случае нормального и неизвестного распределения.
 17. Сравнение математического ожидания генеральной совокупности с конкретным числом. Сравнение двух генеральных совокупностей с попарно связанными элементами в случае нормального и неизвестного распределения.
 18. Дисперсионный анализ. Постановка задачи и основная идея дисперсионного анализа. Условия применимости дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.
 19. Дисперсионный анализ. Постановка задачи и основная идея дисперсионного анализа. Условия применимости дисперсионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ.
 20. Множественные сравнения. Основные проблемы при множественных сравнениях. Апостериорные критерии множественных сравнений (критерии Ньюмена-Кейлса, Дункана, Даннета).
 21. Проблема робастности дисперсионного анализа. Непараметрические аналоги дисперсионного анализа (критерий Краскела – Уоллиса).
 22. Элементарные статистические задачи в анализе качественных признаков. Сравнение параметров p двух биномиальных распределений. Анализ таблиц сопряжённости. Сравнение распределения генеральной совокупности с известным распределением. Сравнение распределений двух и более генеральных совокупностей. Дисперсионный анализ качественных признаков.
 23. Непараметрические методы в статистике. Их роль в анализе биологических данных.
 24. Общий алгоритм проверки статистических гипотез.
 25. Многомерная статистика. Понятие о многомерных случайных величинах. Матрицы. Анализ зависимостей. Корреляционный анализ.
 26. Анализ зависимостей. Регрессионный анализ.
 27. Множественная регрессия.
 28. Факторный анализ. Метод главных компонент.
 29. Кластерный анализ.
 30. Дискриминантный анализ.
 31. Планирование медико-биологического исследования.
 32. Математическое моделирование. Основные цели и задачи математического моделирования. Классификация математических моделей.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются