

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Прикладная физика

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.01.01

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

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений; методы решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков; основные понятия функции комплексной переменной.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: уметь решать начальные и краевые задачи для различных классов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; применять полученные знания для моделирования физических процессов.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками применения математического аппарата интегральных уравнений для решения теоретических и прикладных задач, навыками приобретения новых профессиональных знаний.
Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия, определения и инструменты основ математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории матриц и определителей, теории систем линейных уравнений.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:

<p>применимости моделей (ОПК-2)</p>		<p>вычислять пределы, находить производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных, вычислять интегралы; применять различные методы математического анализа при исследовании свойств функций действительной переменной, при вычислении приближенных значений, проведении различного рода оценок; используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями; применять аппарат математического анализа для проектирования в профессиональной деятельности; выполнять действия над матрицами, вычислять определители, находить ранг матриц, находить обратные матрицы, решать системы линейных уравнений.</p>
	<p>3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>Обучающийся должен владеть: классическими знаниями о математическом анализе и его приложениях; навыками практического использования математического аппарата математической физики при решении конкретных задач; навыками проектирования, организации и анализа профессиональной деятельности; методикой математических моделей естественнонаучных задач.</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, знания и умения сформированные в рамках школьного курса математики.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	76
практических (семинарских)	76
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	64

Формы контроля	Семестры
экзамен	1, 2

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	4	6	0	2
5.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	4	4	0	2
6	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	4	4	0	2
6.2	Действия над комплексными числами	3	4	0	2
3.2	Основные методы интегрирования	4	4	0	4
3	НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	16	16	0	16
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	4	2	0	0
2.8	Дифференцирование функций нескольких переменных	2	2	0	6
2.7	Формула Тейлора	2	0	0	6
2.6	Исследование функций при помощи производных	2	2	0	0
2.5	Дифференциал функции	2	2	0	2
2.4	Производные высших порядков	2	2	0	0
2.3	Производная функции	2	2	0	2
2.2	Предел функции	2	2	0	0

2.1	Функция	1	1	0	4
2	ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	15	13	0	20
1.2	Системы линейных уравнений	2	2	0	6
1.1	Матрицы	1	1	0	4
5	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	22	22	0	10
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	6	0	3
7.2	Действия над векторами	1	2	0	0
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	4	4	0	3
7.3	Системы координат	2	2	0	0
7.1	Векторы	1	0	0	0
7	ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	4	4	0	0
6.1	Понятие и представления комплексных чисел	1	0	0	0
3.3	Интегрирование рациональных функций	4	4	0	4
3.4	Интегрирование тригонометрических функций	4	4	0	4
3.5	Интегрирование иррациональных функций	2	4	0	4
1	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ	3	3	0	10
3.1	Понятие неопределенного интеграла	2	0	0	0
4.6	Интегрирование функции нескольких переменных	2	2	0	0
4.5	Приближенное вычисление определенного интеграла	2	2	0	0
4.4	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	2	4	0	4
4.3	Несобственные интегралы	2	2	0	2
4.2	Вычисления определенного интеграла	2	4	0	0
4.1	Основные понятия и свойства определенного интеграла	2	0	0	0
4	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	12	14	0	6
	Итого	76	76	0	64

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами.
5.5	Линейные неоднородные	Структура общего решения ЛНДУ второго

	дифференциальные уравнения	порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
6	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	
6.2	Действия над комплексными числами	Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.
3.2	Основные методы интегрирования	Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям
3	НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2.8	Дифференцирование функций нескольких переменных	Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.
2.7	Формула Тейлора	Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции.
2.6	Исследование функций при помощи производных	Правила Лопиталю. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.
2.5	Дифференциал функции	Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о

		дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
2.4	Производные высших порядков	Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.
2.3	Производная функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
2.2	Предел функции	Последовательности. Бесконечно малые функции. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций. Точки разрыва.
2.1	Функция	Числовые множества. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.
2	ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	
1.2	Системы линейных уравнений	Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

		Системы линейных однородных уравнений.
1.1	Матрицы	Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Тензор. Описание физических характеристики полей с помощью матриц
5	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.
7.2	Действия над векторами	Сложение векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов.
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка.
7.3	Системы координат	Основные понятия. Криволинейные ортогональные системы координат. Полярная система координат. Цилиндрическая система координат. Сферическая система координат. Коэффициенты Ламе.
7.1	Векторы	Основные понятия. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы.
7	ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	
6.1	Понятие и представления комплексных чисел	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
3.3	Интегрирование рациональных функций	Понятия о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
3.4	Интегрирование	Универсальная тригонометрическая

	тригонометрических функций	подстановка. Другие тригонометрические подстановки. Интегралы определённого типа. Использование тригонометрических преобразований.
3.5	Интегрирование иррациональных функций	Квадратичные иррациональности. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегралы определённого типа. Интегрирование дифференциального бинома.
1	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ	
3.1	Понятие неопределенного интеграла	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
4.6	Интегрирование функции нескольких переменных	Двойной интеграл. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Основные понятия. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Некоторые приложения тройного интеграла.
4.5	Приближенное вычисление определенного интеграла	Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол (Симпсона).
4.4	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	Схемы применения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.
4.3	Несобственные интегралы	Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)
4.2	Вычисления определенного интеграла	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой (заменой переменной). Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных предел
4.1	Основные понятия и свойства определенного интеграла	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-

		Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
4	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами.
5.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	Решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
6	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	
6.2	Действия над комплексными числами	Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.
3.2	Основные методы интегрирования	Доказать, что данное выражение является решением данного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям
3	НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Показать, что данное выражение является решение представленного ДУ
2.8	Дифференцирование функций нескольких переменных	Поиск частных производных первого порядка. Прикладные задачи. Частные производные высших порядков. Нахождение полного дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.
2.6	Исследование функций при помощи производных	Поиск пределов с применением правила Лопиталья. Определение областей возрастания и убывания функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.

2.5	Дифференциал функции	Отыскание дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
2.4	Производные высших порядков	Поиск производных высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.
2.3	Производная функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Отыскание производных различных функций. Поиск уравнений касательной и нормали к кривой. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Решение прикладных задач по данной теме
2.2	Предел функции	Поиск предела числовой последовательности. Бесконечно малые функции. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Проверка функции на непрерывность функций. Поиск точек разрыва.
2.1	Функция	Построение графика функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.
2	ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	
1.2	Системы линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений матричным методом, методом Крамера и методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.
1.1	Матрицы	Действия над матрицами. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Умножение двух матриц. Отыскание определителей. Разложение матрицы по строке (столбцу). Отыскание обратной, транспонированной и союзной матриц. Сведение матрицы к ступенчатому виду
5	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	Решение ДУ с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро
7.2	Действия над векторами	Представление вектора. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число.

		Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов. Прикладные задачи по данной теме
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	Решение ДУ, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка.
7.3	Системы координат	Координаты точки в полярной, цилиндрической и сферической системах координат. Коэффициенты Ламе. Переход от одной системы координат к другой
7	ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	
3.3	Интегрирование рациональных функций	Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
3.4	Интегрирование тригонометрических функций	Универсальная тригонометрическая подстановка. Другие тригонометрические подстановки. Интегралы определённого типа. Использование тригонометрических преобразований.
3.5	Интегрирование иррациональных функций	Интегрирование иррациональных выражений. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегралы определённого типа. Интегрирование дифференциального бинома.
1	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ	
4.6	Интегрирование функции нескольких переменных	Отыскание двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Некоторые приложения двойного и тройного интеграла.
4.5	Приближенное вычисление определенного интеграла	Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол (Симпсона).
4.4	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.
4.3	Несобственные интегралы	Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)
4.2	Вычисления определенного интеграла	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой (заменой переменной). Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
4	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	