

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.06.2022 10:59:28
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Б1.В.01.01 Прикладная физика

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

03.03.02
код

Физика
наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1. Применяет основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся знает основные понятия, определения и инструменты основ математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории матриц и определителей, теории систем линейных уравнений; основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений; методы решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков; основные понятия функции комплексной переменной.
	ПК-1.2. Понимает, умеет излагать и анализировать научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся умеет 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; уметь решать начальные и краевые задачи для различных классов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; применять полученные знания для моделирования физических процессов.

	<p>ПК-1.3. Решает профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>Обучающийся владеет 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; навыками применения математического аппарата интегральных уравнений для решения теоретических и прикладных задач, навыками приобретения новых профессиональных знаний.</p>
--	--	---

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

- формирование математической культуры студентов, обеспечивающую способность к обобщению, анализу и восприятию математических моделей;
- фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего применения к решению прикладных задач;
- формирование умений применять методы комплексного анализа в своей учебной и профессиональной деятельности.

Дисциплина знакомит студентов с основными понятиями и методами теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций комплексных переменных. Дисциплина является базовой для изучения всех специальных дисциплин. Знания и практические навыки, полученные по дисциплине используются студентами при изучении общепрофессиональных дисциплин, а также при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 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 14 зач. ед., 504 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	504
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	142
практических (семинарских)	170
другие формы контактной работы (ФКР)	2,6
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

Формы контроля	Семестры
экзамен	1, 4
дифференцированный зачет	3

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	
4.4	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	2	4	0	10
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	8	8	0	0
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	8	12	0	0
5.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	8	10	0	2,8
4.5	Приближенное вычисление определенного интеграла	4	6	0	8
4.6	Интегрирование функции нескольких переменных	4	4	0	24
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	4	4	0	0
6	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	10	12	0	3
3.5	Интегрирование иррациональных функций	4	6	0	12

3.4	Интегрирование тригонометрических функций	6	6	0	10
3.3	Интегрирование рациональных функций	6	8	0	8
3.2	Основные методы интегрирования	8	10	0	8
3.1	Понятие неопределенного интеграла	2	2	0	2
2.1	Функция	2	2	0	0
2.2	Предел функции	2	2	0	2
2.3	Производная функции	4	1	0	0
2.4	Производные высших порядков	4	1	0	0
2.5	Дифференциал функции	2	2	0	0
2.6	Исследование функций при помощи производных	4	2	0	0
2.7	Формула Тейлора	2	2	0	0
2.8	Дифференцирование функций нескольких переменных	2	2	0	1
2	ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	22	14	0	3
7	ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	26	40	0	8
7.1	Векторы	4	4	0	0
7.2	Действия над векторами	4	8	0	0
7.3	Системы координат	8	14	0	8
1.2	Системы линейных уравнений	2	1	0	0
1.1	Матрицы	2	1	0	0
1	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ	4	2	0	0
5	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	36	42	0	2,8
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	8	8	0	0
3	НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	26	32	0	40
4	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	18	28	0	63
6.2	Действия над комплексными числами	6	8	0	3
6.1	Понятие и представления комплексных чисел	4	4	0	0
4.3	Несобственные интегралы	4	6	0	8
4.2	Вычисления определенного интеграла	2	4	0	12
4.1	Основные понятия и свойства определенного интеграла	2	4	0	1
7.4	Основы математической теории поля	10	14	0	0
	Итого	142	170	0	119,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
4.4	Геометрические и физические приложения	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела.

	определенного интеграла.	Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.
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.
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.
4.5	Приближенное вычисление определенного интеграла	Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол (Симпсона).
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.
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Показать, что данное выражение является решение представленного ДУ
6	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	
3.5	Интегрирование иррациональных функций	Интегрирование иррациональных выражений. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегралы определённого типа. Интегрирование дифференциального бинома.
3.4	Интегрирование тригонометрических функций	Универсальная тригонометрическая подстановка. Другие тригонометрические подстановки. Интегралы определённого типа. Использование тригонометрических преобразований.
3.3	Интегрирование рациональных функций	Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
3.2	Основные методы интегрирования	Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям
3.1	Понятие неопределенного интеграла	Доказать, что данное выражение является решением данного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
2.1	Функция	Построение графика функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.
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.
2.3	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
2.4	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.
2.5	Дифференциал функции	Отыскание дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
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.
2.7	Формула Тейлора	Разложение многочлена и произвольной функции в ряд Тейлора
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	ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	
7	ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	
7.1	Векторы	Представление вектора. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы. Координаты вектора
7.2	Действия над векторами	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.
7.3	Системы координат	Координаты точки в полярной, цилиндрической и сферической системах координат. Коэффициенты Ламе. Переход от одной системы координат к другой

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
1	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ	
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
3	НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	
4	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	
6.2	Действия над комплексными числами	Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.
6.1	Понятие и представления комплексных чисел	Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
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 пределах.
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.
7.4	Основы математической теории поля	Отыскание производной по направлению. Расчёт градиента скалярного поля. Дивергенция. Поток. Ротор. Циркуляция. Основные дифференциальные операции в криволинейных ортогональных координатах. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции первого порядка. Дифференциальные операции второго порядка.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
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.
5.3	Дифференциальные уравнения высших	Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные

	порядков	уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка.
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	Структура общего 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.
4.5	Приближенное вычисление определенного интеграла	Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол (Симпсона).
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.
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
6	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	
3.5	Интегрирование иррациональных функций	Квадратичные иррациональности. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегралы определённого типа. Интегрирование дифференциального бинома.
3.4	Интегрирование тригонометрических функций	Универсальная тригонометрическая подстановка. Другие тригонометрические подстановки. Интегралы определённого типа. Использование тригонометрических преобразований.
3.3	Интегрирование рациональных функций	Понятия о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
3.2	Основные методы интегрирования	Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям
3.1	Понятие неопределенного интеграла	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
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.
2.2	Предел функции	Последовательности. Бесконечно малые функции. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций. Точки

		разрыва.
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.
2.4	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.
2.5	Дифференциал функции	Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
2.6	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.
2.7	Формула Тейлора	Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции.
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	ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	
7	ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	
7.1	Векторы	Основные понятия. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы.
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.
7.3	Системы координат	Основные понятия. Криволинейные ортогональные системы координат. Полярная система координат. Цилиндрическая система координат. Сферическая система координат. Коэффициенты Ламе.
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 характеристик полей с помощью матриц
1	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ	
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.
3	НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	
4	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	
6.2	Действия над комплексными числами	Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.
6.1	Понятие и представления комплексных чисел	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
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 пределах.
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.
7.4	Основы математической теории поля	Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Потенциальное поле. Дивергенция. Формула Гаусса-Остроградского. Циркуляция. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции первого и второго порядка. Тензорные поля. Примеры тензоров. Элементы теории поля в криволинейных координатах. Основные дифференциальные операции в криволинейных ортогональных координатах. Основные дифференциальные операции в цилиндрических и сферических координатах.