

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №5 от «12» января 2022 г.

Зав. кафедрой  /Ковалева Л.А.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Компьютерные методы в физике


Б1.В.1.ДВ.13.02 вариативная часть, дисциплина по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
03.03.01 прикладные математика и физика

Направленность (профиль) подготовки
Моделирование физических процессов и технологий

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>доцент, к.ф.-м.н., доцент</u>	 <u>/Назмутдинов Ф.Ф.</u>
---	--

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: Назмутдинов Ф.Ф.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «12» января 2022г. № 5

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____, протокол № _____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ковалева Л.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____, протокол № _____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ковалева Л.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____, протокол № _____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ковалева Л.А. /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности

ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные понятия, используемые в компьютерных методах в физике	ОПК-2	
	2. Знать основные модели, их вывод и решения	ПК-2	
Умения	1. Использовать знания, полученные при изучении математики, в процессе последующего изучения курсов численные методы, компьютерные технологии и тд.	ОПК-2	
	2. Уметь анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и составлять заключения	ПК-2	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть аппаратом моделирования для решения задач в избранной области	ОПК-2	
	2. Владеть способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	ПК-2	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные методы в физике» является предметом по выбору и входит в раздел «Б1.В.1.ДВ.13.01.» (дисциплины по выбору) ФГОС по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика».

Цель дисциплины: знания, полученные в результате освоения курса «Компьютерные методы в физике» позволяют составлять модели и решать задачи в своей предметной области. Поэтому, изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

Дисциплина «Компьютерные методы в физике» одна из важнейших дисциплин профиля, ибо без знания основ методов компьютерных в физике невозможны освоения многих последующих предметов.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с Численными методами, компьютерными технологиями, вычислительной гидродинамикой и способствует формированию у будущих специалистов целостного понимания компьютерного моделирования в выбранном направлении обучения.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать: 1) . Знать основные понятия, используемые в компьютерных методах в физике;	Имеет частичные знания об основных понятиях и законах оптики, методах теоретических и экспериментальных исследований	Знает об основных понятиях и законах компьютерной физики, методах теоретических и экспериментальных исследованиях в физике
Второй этап	Уметь: Использовать знания, полученные при изучении математики, в процессе последующего изучения курсов численные методы, компьютерные технологии и тд.	Не показывает сформированные умения в оценке полученные при изучении математики	Достоверно оценивает результаты, полученные при изучении математики, в процессе последующего изучения курсов численные методы, Анализирует и применяет физические законы и явления для решения задач
Третий этап	Владеть: аппаратом моделирования для решения задач в избранной области	Не владеет методами обработки и анализа компьютерной физики	Владеет в полной мере методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации;

ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать основные модели, их вывод и решения	Имеет частичные знания как применять на практике опасность и угрозу, возникающие в развитии современного общества	Знает как применять на практике сущность и значение информации в развитии современного общества Знать опасность и угрозу, возникающие в развитии современного общества, Свободно владеет материалом
Второй этап	Уметь: Уметь анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и составлять заключения	Не умеет анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные	Уметь: применять знания разделов общей и теоретической физики для решения задач компьютерной физики, делать научные выводы Владеет материалом свободно
Третий этап	Владеть: способностью анализировать полученные в ходе научно-	Не владеет современными методами анализировать полученные в ходе научно-исследовательской	Владеет методами решения профессиональных задач компьютерной физики, анализировать полученные данные

	исследовательской работы данные и делать научные выводы	работы данные	и делать научные заключения
--	---	---------------	-----------------------------

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основные понятия, используемые в компьютерных методах в физике	ОПК-2	контрольные работы; тесты; решение задач; зачет
	2. Знать основные модели, их вывод и решения	ПК-2	
2-й этап Умения	1. Использовать знания, полученные при изучении математики, в процессе последующего изучения курсов численные методы, компьютерные технологии и тд.	ОПК-2	контрольные работы; тесты; решение задач; зачет
	2. Уметь анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и составлять заключения	ПК-2	
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть аппаратом моделирования для решения задач в избранной области	ОПК-2	контрольные работы; тесты; решение задач; зачет
	2. Владеть способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	ПК-2	

4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

- Предметы методы КМФ
- Математический аппарат КМФ. Основные векторные операции. Основные дифф. уравнения
- Основные методы применяемые в КМФ
- Обыкновенные диф уравнения 1 го порядка
- Уравнение в частных производных 1го порядка
- Уравнение в частных производных 2 го порядка
- Метод характеристик
- Явные методы
- неявные методы
- Отображение результатов исследований
- Метод Маккормака
- Метод Рунге –Кутта
- Методы Эйлера высоких порядков
- Методы определенных областей

Типовые задачи, предлагаемы на семинарских занятиях и контрольных

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Контрольная работа

Пример варианта контрольной работы:

1. Вывести уравнение Эйлера в случае когда плотность обратно пропорциональна давлению.
2. Применить уравнение Бернулли к трубе наклоненной на 45 градусов

Комплект тестов (тестовых заданий)

по дисциплине «компьютерные методы в физике»

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гулд. Табличник. «Компьютерное моделирование», Лань, т.1., 517, 2012

Дополнительная литература

1. И.И.Раскин. Основы моделирования. Дрофа, 840 с, 1987

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=712)
2. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=24&pl1_id=2132).
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Учебная аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).	Лекции	<p align="center">Наименование оборудования</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2, экран настенный с электроприводом ClassicLyra 203x203 (E195x195/1 MW-L8/W), ноутбук HPMini 110-3609er Atom N455/2/250/WiFi/BT/Win7St/10.1"/1.29кг, проектор BenQ MX520 (9H.J6V77. 13E/9H.J6V77.13F).</p> <p align="center">Программное обеспечение</p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>
Аудитория № 425 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).	Практические занятия	<p align="center">Наименование оборудования</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: SOC -1150 AsusIntelCore i3-4150.4096 mb.1024 mb.64bit DDR3.монитор 23, клавиатура,мышь, кондиционер (сплит-система)Haier HSU-18HEK203/R2-HSU-18HUN03/R2, копировальный аппарат Canon FC-230, персональный компьютер в комплекте №1 KlamaSoffice, монитор DELL 21 - 8 шт., принтер HP LaserJet 1220 лазерный A4 (принт+копир+сканер), принтер Samsung ML-1750 лазерный (A4, 16 стр/мин, 1200*600dpi, LPT/USB 2.0), проектор BenQProjectorPB7.210 (DIP,1024*768, D-sub, RCA, S-Video,Component, USB), системный блок компьютера Celeron 315-2.26/s478 EliteGroup P4M800-M/256Mb/80Gb/3.5"/CD-ROM/ATX, шкаф лабораторный ШЛ-06 МСК 900*500*1850 2-х створчатый верх-стекло, низ-металл</p> <p align="center">Программное обеспечение</p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

		<p>4. Права на использование Roxar software. Лицензия № RU 970297-А</p> <p>5. Лицензионный договор № 100017/02314Д от 16.06.2017 г. Бессрочно.</p>
<p>Читальный зал №2, аудитория № 406 компьютерный класс (физматкорпус-учебное), система централизованного тестирования БашГУ</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Наименование оборудования</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50</p> <p>Аудитория №406 Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе: SOC -1150 AsusIntelCore i3-4150.4096 mb.1024 mb.64bit DDR3.монитор 23, клавиатура,мышь – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2 210136000003093, МФУ Kyocera V2030 DN 210134000003069; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRUCorp – 6 шт.</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.№104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Компьютерные методы в физике 4 семестре
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	32
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	7,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1	16	16	-				
1.	Предметы методы КМФ	2		-		1, п 2-4		
2.	Математический аппарат КМФ. Основные векторные операции. Основные дифф. уравнения	4	4	-		1, п 5-6 2 п 3		Решение задач
3	Основные методы применяемые в КМФ	4	4		2	1, п 7-8 2 п 4	Уравнение непрерывности №2	
4	Обыкновенные диф уравнения 1 го порядка	4	4			1, п 9 2 п 4-5		
5	Уравнение в частных производных 1го порядка	4	4		2	1, п 10	Уравнение волны №1-4	
6	Уравнение в частных производных 2 го порядка	6	6	-		1, п 11-12		
7	Метод характеристик	4	6			1, п 5		решения задач

						2, п 8		
	Модуль2	16	16	-	4			
8	Явные методы	2	2	-		1, п 15 2 п 4		
9	Неявные методы	2	2		2	1, п 16-17 3 п14	Решение явным методом против потока № 1	Контр раб
10	Методы Эйлера высоких порядкой	2	2			1, п 18 4 п4-6		Контр раб
11	Методы определенных областей	2	2			1, п 19 2 п 14		
12	Методы Эйлера высоких порядкой	2	2			1, п 7-8 2 п 4		
13	Методы определенных областей	2	2			1, п17-18 2 п 24		
14	Звуковые волны. Ударные волны	2	2		2	1, п 22 2п 13-15	Реологические уравнения состояния №7	
15	Реологические уравнения состояния	2	2	-		1, п 27-88 2 п 24-25		Тест по всем темам
	ИТО ГО	32	32	-	8	[1]: §34-36, [2]:		Зачет

Рейтинг-план дисциплины
компьютерные методы физики

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность _____ физика _____
курс _____ 2 _____, семестр _____ 4 _____

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.			0	42
Текущий контроль				
1. Тест	1	15	0	15
2. Решение задач	1	15	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	2	6	0	12
Модуль 2.			0	56
Текущий контроль				
1. Решение задач	1	14	0	14
2. Тест	1	15	0	15
3. Контрольная работа	1	15	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	2	6	0	12
Поощрительные баллы				
1. Участие в конференциях, публикация статей	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				

