

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Рабочая программа по дисциплине

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

03.03.02 «Физика»

Направленность (профиль):

Физика

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физика»


Бобровский А.П.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

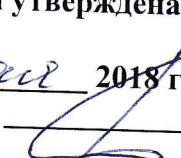
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

17 мая 2018 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Бурлов В.Г.

Авторы-разработчики:


Грызунов В.В.

Санкт-Петербург 2018

Составил:

Грызунов Виталий Владимирович – доцент кафедры информационных технологий и систем безопасности

© В.В. Грызунов, 2018.

© РГГМУ, 2018.

«Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2019 / 2020 учебный год с изменениями (см. лист изменений)»
Протокол заседания кафедры ИТиСБ от 28.08.2019 № 7

Лист изменений
на 2019 / 2020 учебный год

1. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах, для 2019 г. набора.

Объём дисциплины	Всего часов
	2019
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
лекции	28
лабораторные работы	28
семинарские занятия	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	1- сем –Зачет 2 сем -Экзамен

2. 4.1. Содержание разделов дисциплины

Очная форма обучения 2019 гг. набора

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			2019 г. набора						
			Лекции	Практ	Лаборат	Самост			
1	Введение	1	2		2	4	Кейс-задача. Ответ на зачете		ОПК-4
2	Поисковые машины и	1	2		2	6	Кейс-задача.	2	ОПК-4,

	информационный поиск						Ответ на зачете		ОПК-5
3	Представление данных в ЭВМ	1	2		2	6	Кейс-задача. Ответ на зачете	4	ОПК-4, ОПК-5
4	Операторы ввода/вывода	1	2		2	4	Кейс-задача. Ответ на зачете	4	ОПК-4, ОПК-5
5	Алгоритм и его свойства	1	2		2	8	Кейс-задача. Ответ на зачете.	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
6	Операторы ветвления и циклы	1	2		2	6	Кейс-задача. Ответ на зачете	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
7	Подпрограммы, процедуры и функции	1	2		2	10	Кейс-задача. Ответ на зачете	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
8	Визуализация данных, массивов	2	2		2	4	Кейс-задача. Ответ на зачете	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
9	Отладка и тестирование программ	2	2		2	6	Кейс-задача. Ответ на зачете	2	ОПК-4, ОПК-5
10	Функциональное программирование	2	2		2	6	Кейс-задача. Ответ на экзамене	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
11	Мягкое моделирование физических процессов	2	2		2	4	Кейс-задача. Ответ на экзамене. Защита курсовой работы	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
12	Формализация исходных данных и интерпретация результатов	2	2		2	8	Кейс-задача. Ответ на экзамене. Защита курсовой работы	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
13	Средства проектирования компьютерных программ	2	2		2	6	Кейс-задача. Ответ на экзамене	2	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
14	Заключение	2	2		2	10	Кейс-задача. Ответ на экзамене		ОПК-4
	ИТОГО		28		28	88		28	

1. Цели освоения дисциплины – формирование у студентов современной информационной культуры и создание фундамента для использования современных средств вычислительной техники и пакетов прикладных программ при изучении ими общетехнических и специальных дисциплин в течение всего периода обучения.

Основные задачи дисциплины «Программирование»:

- формирование у студентов мировоззрения в информационной сфере и определенного уровня информационной культуры;
- освоение студентами технических возможностей компьютера как мощного средства переработки информации, средства формирования актуальных сведений об исследуемых объектах и процессов на основе поиска и сопоставления больших объемов информации, средства математического моделирования и анализа процессов;
- ознакомление студентов со структурой и классификацией информационных систем, видами информационных технологий;
- ознакомление студентов с принципами работы и классами современных компьютеров;
- ознакомление студентов с общими характеристиками процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации, с оценкой количества информации, со структурой её хранения и защиты;
- ознакомление студентов с операционными системами и программными продуктами;
- создание у студентов навыков программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование» для направления подготовки 03.03.02 Физика является обязательной базовой дисциплиной блока Б1.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемые владели знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе обучения в средней школе по предметам:

- «Информатика»,
- «Алгебра»,
- «Физика»,
- «Русский язык»,
- «Иностранный язык».

Знания и умения, полученные обучаемыми по дисциплине «Программирование», служат фундаментом для изучения следующих дисциплин:

- Вычислительная физика;
- Численные методы и математическое моделирование;
- Численные методы спектроскопии;

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитывают-

ся рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-4	способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации
ОПК-5	способностью применять программные средства системного и прикладного назначения, языки, методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач
ОПК-6	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Программирование» обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – значение информации в развитии современного общества; – основные определения в сфере программирования; – особенности составления алгоритмов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные поисковые машины в сети Интернет. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценить реализуемость поставленной задачи с помощью существующих языков программирования.
ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы представления информации и особенности её обработки в ЭВМ; – возможности и ограничения существующих языков программирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать инструментальные программные средства для решения прикладных задач; – применять на практике основные операторы языков программирования.

	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – компоновать компьютерную программу из отдельных модулей.
ОПК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проектирования компьютерных программ; – наиболее распространённое системное программное обеспечение; – влияние средств компьютерного моделирования на развитие физики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать существующие физические закономерности с помощью компьютерных программ; – применять UML, IDEF0 для проектирования и/или анализа компьютерных программ; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – распланировать компьютерное моделирование физических процессов; – дать оценку адекватности результатам компьютерного моделирования.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Программирование» сведены в таблице.

Уровень освоения компетенции	Результат обучения	Результат обучения	Результат обучения
	ОПК-4: Знать, уметь, владеть	ОПК-5: Знать, уметь, владеть	ОПК-6: Знать, уметь, владеть
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	слабо ориентируется в терминологии и содержании
	не умеет	не выделяет основные идеи	не выделяет основные идеи
	не знает	допускает грубые ошибки	допускает грубые ошибки
базовый	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой
	Способен показать основную идею в развитии	Способен показать основную идею в развитии	Способен показать основную идею в развитии
	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике
продвинутый	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению
	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испыты-	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает

	практическое значение заданной области	вает затруднения в описании сложных объектов анализа	затруднения в описании сложных объектов анализа
	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

Объем дисциплины в академических часах Очная форма обучения

Объём дисциплины	Всего часов	
	2015, 2016, 2018 г.г. набора	2017 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Контактная¹ работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего²:	118	116
в том числе:		
лекции	34	34
практические занятия	68	66
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	98	100
в том числе:		
курсовая работа	2 сем	2 сем
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет и экзамен)	1 сем – Зачёт, 2 сем - Экзамен	1 сем – Зачёт, 2 сем - Экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.								Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			2015, 2016, 2018 г.г. набора				2017 г. набора						
			Лекции	Практ	Лаборат	Самост	Лекции	Практ	Лаборат	Самост			
1	Введение	1	2	4		2	2	2		2	Кейс-задача.	4	ОПК-4

										Ответ на зачете			
2	Поисковые машины и информационный поиск	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете	6	ОПК-4, ОПК-5
3	Представление данных в ЭВМ	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете	6	ОПК-4, ОПК-5
4	Операторы ввода/вывода	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете	6	ОПК-4, ОПК-5
5	Алгоритм и его свойства	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете.	6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
6	Операторы ветвления и циклы	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете	10	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
7	Подпрограммы, процедуры и функции	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете	6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
8	Визуализация данных, массивы	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ	6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

	вов										на заче- те		
9	Отладка и тестирование программ	1	2	4		2	2	4		2	Кейс-задача. Ответ на зачете	6	ОПК-4, ОПК-5
10	Функциональное программирование	2	2	8	4	20	2	8	4		Кейс-задача. Ответ на экзамене	6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
11	Мягкое моделирование физических процессов	2	6	8	4	20	6	8	4		Кейс-задача. Ответ на экзамене. Защита курсовой работы	6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
12	Формализация исходных данных и интерпретация результатов	2	2	8	4	20	2	8	4		Кейс-задача. Ответ на экзамене. Защита курсовой работы	6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
13	Средства проектирования компьютерных программ	2	4	8	4	20	4	8	4		Кейс-задача. Ответ на экзамене	10	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

14	Заключение	2	2				2				Кейс-задача. Ответ на экзамене	ОПК-4
	ИТОГО		34	68	16	98	34	66	16	100		84

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Введение

Роль программирования и компьютерного моделирования в жизни физика. Связь физики, математики и программирования. Влияние вычислительной техники на развитие физики

4.2.2 Поисковые машины и информационный поиск

Организация данных в сети Интернет. Основные поисковые сервисы. Правила формулирования и составления поисковых запросов.

4.2.3 Представление данных в ЭВМ

Hardware и Software. Иерархия памяти в ЭВМ. Способы их представления данных. Типы данных. Связь типа данных и выделяемой памяти. Понятие переменной, константы. Файлы. Базы данных. Массивы. Произвольные структуры. Операции с данными различных типов и массивами.

4.2.4 Операторы ввода/вывода

Понятие ввода/вывода. Устройства ввода/вывода по умолчанию. Особенности обмена данными с файловой системой и базами данных. Диалоговый режим.

4.2.5 Алгоритм и его свойства

Цели для алгоритма (SMART), простейшие операции. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Понятие линейной программы.

4.2.6 Операторы ветвления и циклы

Условный и безусловный переход в программе. Метки. Операторы if и case. Оператор GoTo. Способы организации циклов. Операторы for и while.

4.2.7 Подпрограммы

Понятие подпрограммы. Процедура. Функция. Особенности применения.

4.2.8 Визуализация данных

Способы и инструменты визуализации данных.

4.2.9 Отладка и тестирование программ

Режим отладки. Ручное тестирование и отладка. Автоматизированное тестирование и отладка. Выполнение программы по шагам. Работа с таблицами переменных.

4.2.10 Функциональное программирование

Особенности применения функционального программирования. Наиболее распространённые средства функционального программирования. Описание физических процессов средствами функционального программирования.

4.2.11 Мягкое моделирование физических процессов

Основные понятия. Динамическая система. Исследовательская система А.Пуанкаре. Атракторы. Переходные и установившиеся режимы. Способы вывода зависимостей физических величин через линейные (ряд Тейлора) или степенные зависимости. Бритва Оккама. Составление дифференциальных уравнений для физических процессов.

4.2.12 Формализация исходных данных и интерпретация результатов

Общий алгоритм проведения исследований с помощью компьютерных программ. Уровни абстракции. Правила формализации исходных данных и интерпретации результатов моделирования. Проверка адекватности модели. Планирование вычислительного эксперимента.

4.2.13 Средства проектирования компьютерных программ

IDEF 0. UML. Case-средства.

4.2.14 Заключение

Тренды в применении программирования и компьютерного моделирования. Применение искусственного интеллекта, экспертных систем, Data Mining для поиска закономерностей и исследования физических процессов.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1, 2	Исследование возможностей MS Office	Кейс-задача 1	ОПК-4, ОПК-5
2	3	Работа с макросами	Кейс-задача 2	ОПК-4, ОПК-5
3	4	Начало работы с VBA	Кейс-задача 3	ОПК-4, ОПК-5
4	5	Работа с массивами в VBA	Кейс-задача 4	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
5	6	Операторы ветвления и циклы	Кейс-задача 5	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
6	7	Процедуры и функции в VBA	Кейс-задача 6	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
7	8	Работа с диаграммами средствами VBA	Кейс-задача 7	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
8	9	Реинжининг VBA-кода	Кейс-задача 8	ОПК-4, ОПК-5
9	10	Начало работы с Матлаб	Кейс-задача 9	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
10	11	Графики функций двух переменных	Кейс-задача 10	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
11	11	Решение простых физических задач	Кейс-задача 11	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
12	11	Моделирование колебаний	Кейс-задача 12	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
13	12, 13, 14	StarUML	Кейс-задача 13	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

а) текущий контроль проводится путём проверки выполнения кейс-задач.

б) примерные темы курсовых работ:

1. создать компьютерную модель движения маятника в воздушном пространстве;
2. создать компьютерную модель ядерного распада;
3. создать компьютерную модель распространения волны в воде разной плотности;
4. создать компьютерную модель распространения радиоволны;
5. создать компьютерную модель квантовых уровней электронов;
6. создать компьютерную модель гравитационного взаимодействия тел;
7. создать компьютерную модель движения материальной точки;
8. создать компьютерную модель пузырей, всплывающих в жидкости;
9. создать компьютерную модель закона сохранения импульса;
10. создать компьютерную модель движения при скоростях, соизмеримыми со скоростями света;
11. создать компьютерную модель распространения тепла по металлическому стержню;
12. создать компьютерную модель стоячей волны;
13. создать компьютерную модель реактивного движения;
14. создать компьютерную модель показывающую связь импульса системы со скоростью центра масс;
15. создать компьютерную модель закона сохранения энергии (кинематическая и потенциальная);
16. создать компьютерную модель упругого взаимодействия;
17. создать компьютерную модель неупругого взаимодействия;
18. создать компьютерную модель собственных колебаний торсионного пружинного осциллятора;
19. создать компьютерную модель собственных колебаний пружинного осциллятора с сухим трением;
20. создать компьютерную модель резонанса;
21. создать компьютерную модель эффекта Доплера;
22. создать компьютерную модель сложения одинаково направленных колебаний;
23. создать компьютерную модель сложения взаимно перпендикулярных колебаний;
24. создать компьютерную модель изменения давления в струе газа;
25. создать компьютерную модель изменения давления в струе жидкости;
26. создать компьютерную модель адиабатического процесса;
27. создать компьютерную модель иллюстрирующую действие закона Кулона;
28. создать компьютерную модель иллюстрирующую действие закона сохранения заряда;
29. создать компьютерную модель напряжённости электромагнитного поля;
30. создать компьютерную модель работы электростатических сил.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Во время самостоятельной работы студенты знакомятся с существующими методами и инструментами программирования в целом, методами описания физических процессов с помощью компьютерных программ, возможностями компьютерного моделирования физических процессов.

В перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Программирование» входит дополнительная литература и видеофильмы для самостоятельного изучения.

5.3. Промежуточный контроль: зачёт/экзамен
зачет / экзамен

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие информации и данных.
2. Способы представления и обработки данных.
3. Состав языка программирования.
4. Классификация языков программирования по Хомскому.
5. Системы счисления. Особенности перевода из двоичной в шестнадцатеричную систему счисления и обратно.
6. Системы счисления. Особенности двоично-десятичной системы счисления.
7. Основные операции, выполняемые процессором.
8. Сложение двоичных чисел в прямом и обратном коде.
9. Сложение двоичных чисел в прямом и дополнительном коде.
10. Особенности обработки чисел с фиксированной запятой, имеющих знак.
11. Битовые операции. Логическое умножение.
12. Битовые операции. Логическое сложение.
13. Битовые операции. Исключающее или.
14. Битовые операции. Инверсия.
15. Константа в языке программирования. Назначение. Особенности применения.
16. Переменная в языке программирования. Назначение. Особенности применения.
17. Понятие типа данных. Целое число.
18. Понятие типа данных. Вещественное число.
19. Понятие типа данных. Строка.
20. Понятие типа данных. Массив.
21. Основные операции со массивами.
22. Основные операции со строками.
23. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.
24. Понятие алгоритма. Способы записи алгоритмов.
25. Результаты работы алгоритма. Измеримость и достижимость.
26. Результаты работы алгоритма. Исполнимость и однозначность.
27. Результаты работы алгоритма. Измеримость и тайминг.
28. Макросы. Назначение, возможности и ограничения. Опасности работы с макросами.
29. Организация ветвления в VBA. Оператор if. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
30. Организация ветвления в VBA. Оператор case. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
31. Работа с циклами в VBA. Оператор for. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
32. Работа с циклами в VBA. Оператор do while. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
33. Подпрограммы. Назначение и классификация.
34. Способы передачи данных в подпрограмму в VBA.
35. Функции в VBA. Назначение. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
36. Процедуры в VBA. Назначение. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
37. Операторы ввода данных в VBA.
38. Операторы вывода данных в VBA.

39. Особенности ввода-вывода в файл.
40. Особенности ввода-вывода в табличную базу данных.
41. Визуализация данных. Построение диаграмм в VBA.
42. Визуализация данных. Отображение нескольких величин на одной диаграмме в VBA.
43. Визуализация данных. Работа с осями координат в VBA.
44. Способы отладки и тестирования программ.
45. Декомпозиция задач на подзадачи. Применение IDEF0.
46. IDEF0. Назначение и применение «точки зрения».
47. Особенности работы с «неизмеримыми» величинами

Перечень вопросов к экзамену

1. Функциональное программирование в физике. Инструментарий, возможности и ограничения.
2. Мягкое моделирование физических процессов. Подходы и особенности.
3. Исследовательская программа А.Пуанкаре.
4. Моделирование переходных и установившихся режимов. Реализация в среде программирования.
5. Вывод физических зависимостей через линейные уравнения. Реализация в среде программирования.
6. Вывод физических зависимостей через степенные уравнения. Реализация в среде программирования.
7. Составление физических процессов с помощью дифференциальных уравнений. Реализация в среде программирования.
8. Организация ветвления в MATLAB. Оператор if. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
9. Организация ветвления в MATLAB. Оператор case. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
10. Работа с циклами в MATLAB. Оператор for. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
11. Работа с циклами в MATLAB. Оператор do while. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
12. Подпрограммы. Назначение и классификация.
13. Способы передачи данных в подпрограмму в MATLAB.
14. Функции в MATLAB. Назначение. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
15. Процедуры в MATLAB. Назначение. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
16. Операторы ввода данных в MATLAB.
17. Операторы вывода данных в MATLAB.
18. Особенности ввода-вывода в файл в MATLAB.
19. Особенности ввода-вывода в табличную базу данных в MATLAB.
20. Визуализация данных. Построение диаграмм в MATLAB.
21. Визуализация данных. Отображение нескольких величин на одной диаграмме в MATLAB.
22. Визуализация данных. Работа с осями координат в MATLAB.
23. Общий алгоритм проведения исследований с помощью компьютерных программ.
24. Уровни абстракции в компьютерном моделировании. Метод, методика, инструкция.
25. Планирование вычислительного эксперимента.
26. Правила формализации исходных данных для проведения компьютерного моделирования.
27. Интерпретации результатов компьютерного моделирования.
28. Проверка адекватности компьютерной модели и определение её применимости.

29. Проектирование компьютерных программ с помощью IDEF0.
30. Проектирование компьютерных программ с помощью UML.
31. Применение CASE-средств.
32. Использование Data Mining для поиска и анализа физических закономерностей.
33. Искусственный интеллект и экспертные системы в исследовании физических процессов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Есипов А.А., Сахонов Л.И., Юдович В.И. Практикум по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Вузовская книга, 2001. – 396 с. ISBN 5-89522-140-8.
2. Грызунов В.В. Аналитическая модель целостной информационной системы // Доклады ТУСУР.– 2009.– № 1(19), ч.1.– С.226-230.
3. Муха Ю.П., Авдеюк О.А., Королёва И.Ю. Алгебраическая теория синтеза сложных систем: Монография/ВолгГТУ, Волгоград, 2003. – 320 с.
4. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010: Диалектика, 2010.- 443с. ISBN: 978-5-8459-1663-1
5. Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент: Введение в нелинейную динамику. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 256 с.
6. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. Пособие / Новосиб. ун-т. Новосибирск, 2001. 173 с.
7. Маннинг, Кристофер Д., Рагхаван, Прабхакар, Шютце, Хайнрих. Введение в информационный поиск.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011.-528 с. ISBN 978-5-8459-1623-5(рус).

б) дополнительная литература:

1. Хорев В.Д. Самоучитель программирования на VBA в Microsoft Office. — К.: Юниор, 2001. — 320 с., ил..
2. ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов программ, данных и систем».
3. Встроенная справка в MS Word, MS Excel.
4. Встроенная справка в VBA.
5. Встроенная справка в Matlab.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программирование в Microsoft Office для пользователей
http://www.askit.ru/custom/vba_office/vba_office_plan.htm
2. Процедуры «FUNCTION» и «SUB» в VBA. <http://office-guru.ru/excel/procedury-function-i-sub-v-vba-461.html>

3. Свойства объекта CHART. <http://www.taurion.ru/excel/pril1/32>
4. Блок-схемы алгоритмов. ГОСТ. Примеры <https://pro-prof.com/archives/1462>
5. Оформление графиков http://sernam.ru/lect_matlab.php?id=15
6. Графики в Matlab. Построение графиков и таблиц в Matlab. http://life-prog.ru/view_zam.php?id=54
7. Уравнения поверхностей второго порядка. <http://infotables.ru/matematika/57-analiticheskaya-geometriya-v-prostranstve/576-poverkhnosti-vtorogo-poryadka>
8. Основные формулы по физике - КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. <http://infotables.ru/fizika/94-osnovnye-formuly-po-fizike-kolebaniya-i-volny>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практические и семинарские занятия	Закрепление знаний на практике. Уяснить задачу на занятие, поставленную преподавателем, активно принимать участие в её решении. При возникновении трудностей сначала попытаться решить с другими студентами, в случае неуспеха, обратиться к преподавателю
Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций, дополнительной литературы. Акцент делать на вопросы, не вошедшие в конспект лекций, на контекст применения изучаемого материала
Подготовка к зачёту	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Текущий контроль	Проверка текущего уровня усвоения материала. Точно и в срок выполнять практические задания

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обуче-	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер

	ния, решение кейса	
Поисковые машины и информационный поиск	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Представление данных в ЭВМ	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Операторы ввода/вывода	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Алгоритм и его свойства	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Операторы ветвления и циклы	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Подпрограммы, процедуры и функции	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Визуализация данных, массивов	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер
Отладка и тестирование	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, MS Office или Open Office, браузер

ние программ	педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	
Функциональное программирование	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, Matlab, браузер
Мягкое моделирование физических процессов	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, Matlab, браузер
Формализация исходных данных и интерпретация результатов	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, Matlab, StarUML или Together, а также AllFusion Process Modeler r7 или MS Visio
Средства проектирования компьютерных программ	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, Matlab, StarUML или Together, а также AllFusion Process Modeler r7 или MS Visio
Заключение	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, интерактивное взаимодействие педагога и студента; использование деятельностного подхода; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия; сочетание индивидуального и коллективного обучения, решение кейса	MS PowerPoint, StarUML или Together, а также AllFusion Process Modeler r7 или MS Visio

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются мультимедийные аудитории. Решение кейс-задачи проводятся в компьютерном классе с ЛВС, связанной Интернетом. На компьютерах установлен браузер, MS Office или Open Office, Matlab, StarUML или Together, а также AllFusion Process Modeler r7 или MS Visio.