

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
« 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: Информатика и вычислительная техника \_\_\_\_\_  
09.03.01**

**Профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы,  
системы и сети.**

**Уровень высшего образования: бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

**Нормативный срок обучения: 5 лет**

**Смоленск – 2016 г.**

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и научно-исследовательской, деятельности по направлению подготовки 09.03.01 **Информатика и вычислительная техника** посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 «Способность к самоорганизации и самообразованию».
- ОПК-2 «Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач».
- ПК-3 «Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные положения вычислительной математики, необходимые для решения прикладных задач. (ПК-3);
- Методологию, методы и приёмы проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов (ПК-3);
- Методы теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности (ПК-3), (ОПК-2);

### **Уметь:**

- применять основные методы вычислительной для решения профессиональных задач; пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов (ПК-3);
- Решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений (ПК-3);
- работать с учебной литературой, таблицами, электронными ресурсами (ОК-7)

### **Владеть:**

- современными методами вычислительной математики; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике, и численными методами их решения (ПК-3), (ОПК-2);
- методами вычислительной математики, в частности, численными методами решения дифференциальных и нелинейных уравнений (ПК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части Б1.Б.6 цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина основывается на базовом среднем образовании и дисциплинах Б1.Б.15 «Высшая математика», Б1.В.ОД.2 «Дискретная математика».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

### Компетенция ОК-7

Б1.В.ОД.11 Моделирование

Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика

Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных

Б1.В.ДВ.6.2 Технология проектирования устройств на ПЛИС

Б1.В.ДВ.7.1 Теория передачи информации

Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Б3 Государственная итоговая аттестация

### Компетенция ОПК-2

Б1.В.ОД.11 Моделирование

Б1.В.ОД.13 Основы теории управления

Б1.В.ДВ.3.1 Введение в оптимизацию

Б1.В.ДВ.3.2 Теория систем

Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика

Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных

Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи

Б1.В.ДВ.8.1 Основы теории надежности

Б1.В.ДВ.8.2 Надежность и диагностика технических средств

Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование информационных систем

Б1.В.ДВ.9.2 Информационные технологии

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Б3 Государственная итоговая

### Компетенция ПК-3

Б1.В.ОД.11 Моделирование

Б1.В.ОД.13 Основы теории управления

Б1.В.ДВ.3.1 Введение в оптимизацию

Б1.В.ДВ.3.2 Теория систем

Б1.В.ДВ.4.1 Введение в цифровую обработку сигналов

Б1.В.ДВ.4.2 Теория сигналов

Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика

Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных

Б1.В.ДВ.7.1 Теория передачи информации

Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи

- Б1.В.ДВ.8.1 Основы теории надежности
- Б1.В.ДВ.8.2 Надежность и диагностика технических средств
- Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование информационных систем
- Б1.В.ДВ.9.2 Информационные технологии
- Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
- Б3 Государственная итоговая аттестация

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

**Аудиторная работа**

Цикл:	Математический и естественнонаучный	Курс
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.7	
Часов (всего) по учебному плану:	108	2 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	2 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.17, 6	2 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.22, 8	2 курс
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	2 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2.36, 85	2 курс
Экзамен	0.25, 9	2 курс

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0.5, 18
Подготовка к контрольным работам	0.5, 18
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	
Всего (в соответствии с УП):	2.36, 85
Подготовка к экзамену	0.11, 4

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Действия с приближенными числами Приближение функций, численное решение нелинейных уравнений.	49	4	4		41	4
2	Тема 2. Численное интегрирование и решение дифференциальных уравнений	46	2	4		40	4
	Экзамен	9				4	
<b>всего по видам учебных занятий</b>		<b>108</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>85</b>	<b>4</b>

#### Содержание по видам учебных занятий

(все виды занятий – 2 часа), (практические занятия в интерактивной форме)

##### Тема 1. Действия с приближенными числами

**Лекция 1.** Предмет вычислительной математики. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ. Классификация погрешностей. Устойчивость и сложность алгоритма. Действия с приближенными числами. Прямая и обратная задачи теории погрешностей

**Лекция 2.** Постановка задач о приближении функций Интерполяция функций. Интерполяционный полином в форме Лагранжа. Оценка остатка интерполяционного полинома. Конечные разности. Численное решение нелинейных уравнений: определение границ и состава корней алгебраического уравнения. Метод бисекции. Методы хорд, касательных. Метод простой итерации

**Практическое занятие 1.** Интерполирование. Полиномы Лагранжа и Ньютона. Метод наименьших квадратов.

**Практическое занятие 2.** Решение нелинейных уравнений.

**Самостоятельная работа 1.** Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №1. (всего к теме №1 – 41 часов).

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски.

##### Тема 2. Численное интегрирование и решение дифференциальных уравнений

**Лекция 3.** Численное интегрирование функций. Формулы трапеций и парабол. Оценка погрешностей, выбор шага. Правило Рунге. Методы Эйлера и Рунге-Кутты.

**Практическое занятие 3.** Численное интегрирование функций.

**Практическое занятие 4.** Численное решение дифференциальных уравнений.

**Самостоятельная работа 2.** Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям, выполнение РГР. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №2. (всего к теме №1 – 40 часов).

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по темам №2-3.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен**

Изучение дисциплины сопровождается экзаменом на 2 курсе (в соответствии с УП). Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям:

1. Практикум по курсу «Вычислительная математика»/ Денисов В.Н., Выборнова Е.И., Мазалов М.Я.- Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015. -34с.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-3. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных математических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзаменов.

##### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-3 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по расчетным заданиям, при работе у доски на практических занятиях, контрольных работах. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, заданий на практических занятиях.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

— Основных понятий вычислительной математики;

— Основных вычислительных методов решения математических задач;

наличие **умений**:

— Использовать известные методы вычислительной математики для решения инженерных задач.;

— Исследовать разностные схемы для уравнений в частных производных. Обработать эмпирические и экспериментальные данные;

— присутствие **навыков**:

— Приближенного решения типовых математических задач;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-3 - текущий контроль на практических занятиях и по домашним заданиям. На защите соответствующих практических заданий студенту задается 1 вопрос и задача из перечня:

1. Что такое математическая модель?

2. Источники погрешности.

3. Постановка задач аппроксимации.

4. Постановка задач интегрирования.

5. Численные методы решения нелинейных уравнений.

6. Решение дифференциальных уравнений.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню

Для оценки уровня сформированности в рамках данной дисциплины компетенции контроля ОПК-2 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента при защите расчетно-графических работ:

41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

60%-79% - продвинутому уровню;

80%-100% - эталонному уровню.

Уровень сформированности компетенции ОК-7 проверяется опосредованно, т.к. сформированность влияет на качество выполнения студентами заданий, используемых для проверки иных компетенций.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен проводится в письменной форме.



Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной изложены по соответствующим темам в:

1. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по спецкурсам высшей математики (типовые расчеты). ). – СПб.: «Лань», 2005.-128 с



2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математики. Типовые расчеты. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2006. – 238с.

Задачи по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам) изложены по соответствующим темам в:

1. Чудесенко, В. Ф.. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики : типовые расчеты : СПб. : Лань, 2007. 190 с.
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математики. Типовые расчеты. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2006. – 238с.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курсов: «Математика», «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», в которые входят методические рекомендации к выполнению расчётных заданий и защите лабораторных работ, заданий на самостоятельную работу.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

1. Мышкис, А. Д.. Математика для технических вузов : специальные курсы.СПб; М.; Краснодар : Лань, 2009. 632 с.
2. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова ; под ред. Б. П. Демидовича . Изд.5-е, стер. СПб. : ЛАНЬ, 2010 . 400 с.
3. Чудесенко, В. Ф.. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики : типовые расчеты : СПб. : Лань, 2007. 190 с.

##### **б) дополнительная литература**

1. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по спецкурсам высшей математики (типовые расчеты). ). – СПб.: «Лань»,2005.-128 с
2. Практикум по курсу «Вычислительная математика»/ Денисов В.Н.,Выборнова Е.И., Мазалов М.Я.- Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»,2015. -34с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)
2. <http://kaf-mat-sbmpei.ru>
3. [www.lanbook.ru](http://www.lanbook.ru) (издательство «Лань»)

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятия каждую неделю и лабораторные работы в третьем семестре раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом в каждом семестре.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические (семинарские) занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы

(графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.).  
Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При проведении **лекционных** занятий не предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия** по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

**Практические занятия** по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

Автор: д.ф.-м.н., профессор

Мазалов М.Я.

Зав. кафедрой: д.т.н., доцент

Денисов В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ВМ 29.08. 2016 года, протокол № 1.

Согласовано:  
Зав. кафедрой ВТ  
профессор

Федулов А.С.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10