

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____ Иванов А.Г.
подпись

« _____ » _____ 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность 01.04.01 математика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация алгебраические методы защиты информации
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

01.04.01 математика

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

С.В. Усатиков, д-р физ.-мат. наук, доц.,
проф. кафедры математических и

компьютерных методов КубГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Н.М. Токарев, препод. кафедры информационных

образовательных технологий КубГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ утверждена на заседании кафедры информационных и образовательных технологий протокол № 1 « 31 » августа 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Грушевский С.П.

фамилия, инициалы

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 1 « 31 » августа 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 1 « 31 » августа 2017г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

_____ Барсукова В.Ю., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ

_____ Терещенко И.В., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедрой общей математики КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- понятие эффективной вычислимости в интуитивном смысле;
- понятие модели вычисления;
- описание класса арифметических функций (т.е. функций, значения и аргументы которых - натуральные числа), инвариантных относительно общих моделей вычислений;
- существование арифметической функции, не принадлежащей этому классу;
- разрешимые и перечислимые множества;
- построение неразрешимого перечислимого множества;
- понятие вычисления с оракулом;
- понятие нумерации и теория нумераций;
- время и емкость как мера сложности вычисления;
- начало создания инвариантной, или машинно-независимой, теории сложности вычислений;
- идентификация класса задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа;
- построение теории NP-полноты.

1.2 Задачи дисциплины

Дать представление об основах теории алгоритмов, изложить основные методы и направления исследования, научить решать практически важные задачи в области защиты информации и криптографии. Развить устойчивый навык применения теоретических знаний к практическим задачам. В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

- ориентироваться в современных понятиях и задачах теории алгоритмов;
- эффективно реализовать методы теории алгоритмов в задачах защиты информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Перечень предшествующих дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: теория алгоритмов, программирование, алгебра, теория вероятностей.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-6	Способность к собственному ведению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	Основные понятия и результаты в теории алгоритмов	Ориентироваться в строгих математических формулировках теории алгоритмов	Навыками применения теории алгоритмов в задачах защиты информации

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			А			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		46	46			
Занятия лекционного типа		16	16	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		30	30	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		25	25	-	-	-
Реферат		15	15	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	46,2	46,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в А семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Введение. Машины Тьюринга.</i>	14	2	4		8
2.	<i>Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества.</i>	14	2	4		8
3.	<i>Универсальные функции и неразрешимость.</i>	14	2	4		8
4.	<i>Нумерации.</i>	14	2	4		8
5.	<i>Теоремы о неподвижной точке</i>	14	2	4		8
6.	<i>Рекурсивные функции</i>	24	4	6		14
7.	<i>Элементы теории сложности</i>	14	2	4		8
Итого по дисциплине:		108	16	30		62

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Машины Тьюринга.	Интуитивное понятие алгоритма. Уточнение понятия алгоритма. Определение машины Тьюринга. Моделирование машины Тьюринга.	Реферативный доклад
2.	Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества.	Понятие вычислимой функции. Примеры. Свойство пошагового выполнения алгоритма. Разрешимые множества и их свойства. Перечислимые множества и их свойства. Перечислимое множество, как множество определения вычислимой функции. Перечислимое множество, как множество значений вычислимой функции. Теорема Поста. Теорема о графике вычислимой функции.	Реферативный доклад
3.	Универсальные функции и неразрешимость.	Понятие универсальной функции. Существование вычислимой универсальной функции для класса вычислимых функций одной переменной. Диагональная конструкция. Отсутствие вычислимой всюду определенной функции двух переменных, универсальной для класса всех вычислимых всюду определенных функций одной переменной. Существование вы-	Реферативный доклад

		числимой функции, не имеющей всюду определенного вычислимого продолжения. Существование перечислимого множества с не перечислимым дополнением. Неразрешимость проблемы самоприменимости.	
4.	Нумерации.	Понятие нумерации. Главные универсальные функции. Существование главной универсальной функции. Теорема Успенского - Райса. Изоморфизм главных нумераций. Перечислимые свойства функций.	Реферативный доклад
5.	Теоремы о неподвижной точке	Неподвижная точка и отношения эквивалентности. Теорема Клини. Приложение к семантике языков программирования. Существование программы, печатающей (на любом входе) свой текст.	Реферативный доклад
6.	Рекурсивные функции	Примитивно рекурсивные функции. Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча. Вычислимость с оракулом.	Реферативный доклад
7.	Элементы теории сложности	Понятие сложности вычисления. Сигнализирующая функция (по времени). Аксиомы Блюма. Теорема об ускорении. Сложностные классы. Вычисления с оракулом. Описание классов P и NP. Примеры задач, принадлежащих этим классам. Отождествление класса P с классом реально вычислимых функций. Полиномиальная сводимость. NP-полные задачи. Теорема Кука. Примеры NP-полных задач. Проблема перебора ($P=NP?$). Применение теории NP-полноты для анализа сложности задач.	Реферативный доклад

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Машины Тьюринга.	Интуитивное понятие алгоритма. Уточнение понятия алгоритма. Определение машины Тьюринга. Моделирование машины Тьюринга.	Реферативный доклад
2.	Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества.	Понятие вычислимой функции. Примеры. Свойство пошагового выполнения алгоритма. Разрешимые множества и их свойства. Перечислимые множества и их свойства. Пере-	Реферативный доклад

		<p>числимое множество, как множество определения вычислимой функции. Перечислимое множество, как множество значений вычислимой функции. Теорема Поста. Теорема о графике вычислимой функции.</p>	
3.	<p>Универсальные функции и неразрешимость.</p>	<p>Понятие универсальной функции. Существование вычислимой универсальной функции для класса вычислимых функций одной переменной. Диагональная конструкция. Отсутствие вычислимой всюду определенной функции двух переменных, универсальной для класса всех вычислимых всюду определенных функций одной переменной. Существование вычислимой функции, не имеющей всюду определенного вычислимого продолжения. Существование перечислимого множества с не перечислимым дополнением. Неразрешимость проблемы самоприменимости.</p>	<p>Реферативный доклад</p>
4.	<p>Нумерации.</p>	<p>Понятие нумерации. Главные универсальные функции. Существование главной универсальной функции. Теорема Успенского - Райса. Изоморфизм главных нумераций. Перечислимые свойства функций.</p>	<p>Реферативный доклад</p>
5.	<p>Теоремы о неподвижной точке</p>	<p>Неподвижная точка и отношения эквивалентности. Теорема Клини. Приложение к семантике языков программирования. Существование программы, печатающей (на любом входе) свой текст.</p>	<p>Реферативный доклад</p>
6.	<p>Рекурсивные функции</p>	<p>Примитивно рекурсивные функции. Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча. Вычислимость с оракулом.</p>	<p>Реферативный доклад</p>
7.	<p>Элементы теории сложности</p>	<p>Понятие сложности вычисления. Сигнализирующая функция (по времени). Аксиомы Блюма. Теорема об ускорении. Сложностные классы. Вычисления с оракулом. Описание классов P и NP. Примеры задач, принадлежащих этим классам. Отождествление класса P с классом реально вычислимых функций. Полиномиальная сводимость. NP-полные задачи. Теорема Кука. Примеры NP-полных задач. Проблема перебора ($P=NP?$). Применение теории NP-полноты для анализа сложности задач.</p>	<p>Реферативный доклад</p>

2.3.3 Практические занятия

Занятия практического типа не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Чтение и анализ литературы, поиск и запись ответов на вопросы по темам дисциплины. Подготовка и сдача экзамена.	1. Штарьков, Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2013. — 280 с. 2. Глухов М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Глухов М. М., Шишков А. Б. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 406 с. 3. Бояринцева, Т.Е. Математическая логика и теория алгоритмов: метод. указания к выполнению типового расчета [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Е. Бояринцева, Н.В. Золотова, Р.С. Исмагилов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 48 с.
2.	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.	4. Ключарев, П.Г. Введение в теорию алгоритмов: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Г. Ключарев, Д.А. Жуков. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2012. — 39 с.
3.	Выполнение индивидуального задания по решению практических задач.	<i>Программное обеспечение:</i> 1. Операционная система MS Windows. 2. Интегрированное офисное приложение MS Office. 3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет. 4. Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2014 Professional, (MathSoft Inc., USA). 5. Maple V Power Edition ver. 10.0, (Maple Waterloo Inc., Canada). 6. Пакет Simulink MATLAB.
4.	Выбор темы и выполнение реферативной работы. Поиск и анализ научной литературы, составление аннотированного списка найденных ресурсов по теме, разработка научной презентации и текста доклада.	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 01.04.01 Математика реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

1. Практическая работа с элементами исследования.
2. Лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения.
3. Метод проектов.
4. Поисковый, эвристический метод.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «Теория алгоритмов». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционных технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);

- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по практической работе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля является анализ и обсуждение представленных разработок, собеседование и качественная оценка хода выполнения индивидуальных заданий по дисциплине, публичные доклады по выбранным темам.

Перечень вопросов к зачету для промежуточного контроля:

1. Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Компьютер фон Неймана.
2. Формализация понятия «алгоритм».
3. Вычислимые функции. Пример невычислимой функции.
4. Разрешимые множества, их свойства.
5. Перечислимые множества, их свойства.
6. Перечислимое множество, как множество определения вычислимой функции.
7. Перечислимое множество, как множество значений вычислимой функции.
8. Теорема Поста.
9. Теорема о графике вычислимой функции.
10. Универсальные функции.
11. Существование вычислимой функции, не имеющей всюду определенного вычислимого продолжения.
12. Существование перечислимого множества с неперечислимым дополнением.
13. Неразрешимость проблемы самоприменимости.
14. Главные универсальные функции.
15. Теорема Успенского - Райса.
16. Изоморфизм главных нумераций.
17. Теорема Клини о неподвижной точке.
18. Вычисления с оракулом.
19. Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча.
20. Машина Тьюринга.
21. Классы P и NP.
22. NP- полные задачи. Примеры.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Штарьков, Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2013. — 280 с.

2. Глухов М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Глухов М. М., Шишков А. Б. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 406 с.
3. Бояринцева, Т.Е. Математическая логика и теория алгоритмов: метод. указания к выполнению типового расчета [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Е. Бояринцева, Н.В. Золотова, Р.С. Исмагилов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 48 с.
4. Ключарев, П.Г. Введение в теорию алгоритмов: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Г. Ключарев, Д.А. Жуков. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2012. — 39 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Введение в математическую логику. - М.: МГУ, 1982.
2. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. - М.: МЦ НМО, 1999 <ftp://ftp.mccme.ru/users/shen/logic/sets>
3. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. - М.: Мир, 1983
4. Булос Дж., Джеффри Р. Вычислимость и логика. - М.: Мир, 1994
5. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. - М.:Мир, 1982
6. Карп Р.М. Сводимость комбинаторных проблем, Кибернетический сборник, вып. 12, стр. 16-38. - М.: Мир, 1975
7. Успенский В.А., Семенов А.Л. Теория алгоритмов: основные понятия и приложения. --- М.: Наука, 1987.
8. Р. Грэхем, Д. Кнут, О. Паташник, Конкретная математика. Основание информатики, М.:Мир, 1998.
9. А. Шень, Программирование: теоремы и задачи, МЦНМО, 1995, ISBN 5-900916-03-0.
10. Ашинянц Р.А. Логические методы в искусственном интеллекте М.: МГАПИ, 2001.
11. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 3. Вычислимые функции. - М.: МЦ НМО, 1999 <ftp://ftp.mccme.ru/users/shen/logic/comput>
12. Лихтарников Л.М., Сукачёва Т.Г. Математическая логика. – СПб.: Изд. ЛАНЬ, 1998. – 288с.
13. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 2. Языки и исчисления. - М.: МЦ НМО, 2000 <ftp://ftp.mccme.ru/users/shen/logic/firstord>
14. Разборов А.А. О сложности вычислений, Математическое просвещение, вып.3, стр. 127-141. - М.: МЦНМО, 1999.

15. Вялый М.Н. Сложность вычислительных задач, Математическое просвещение, вып. 4, стр. 81-114. М.: МЦНМО, 2000.
16. Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. – М.: Телеком, 2003. – 312с. <http://de.uspu.ru/Informatics/Metodes/DPP/F/08/1/index.htm>
17. Рыжова Н.И., Голанова А.В., Швецкий М.В, Луценко А.Ю. Теория алгоритмов. – СПб.: РГПУ им.А.И.Герцена
18. Дональд Кнут. Искусство программирования. - т.т.1-3, М.:Издательский дом «Вильямс», 2000.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Журнал вычислительной математики и математической физики»
3. Журнал «Вычислительные методы и программирование»
4. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке. <http://search.ebscohost.com/>
3. Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>
4. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
5. Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
6. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
8. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
9. РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «Теория алгоритмов» отводится 66% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

1. составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

2. консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

3. промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю). (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Используются электронные презентации при проведении лекционных и практических занятий
- Проверка домашних заданий и консультирование может осуществляться посредством электронной почты

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Компьютерные пакеты моделирования Wolfram Mathematica или PTC MathCad Prime.
- Офисные приложения Microsoft Word и Microsoft Excel.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Самостоятельная ра-	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный

	бота	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
--	------	---